

AÑO VI | BUENOS AIRES, ENERO 15 DE 1900 | Nº 119

SUMARIO

CANAL DE NAVEGACIÓN, DE SANTIAGO DEL ESTERO AL PARANÁ, por **Cárlos A. Casaffousth** = EL PUERTO DE BUENOS AIRES: (DISCUSIÓN DE LA MEMORIA PRESENTADA AL «INSTITUTO DE INGENIEROS CIVILES DE LONDRES» POR EL INGENIERO JAMES MURRAY DOBSON); Traducida y anotada por el ingeniero **Luis A. Huergo** *(Fin)* = ACCESO LA PUERTO DE BUENOS AIRES (OBSERVACIONES AL INFORME DEL INGENIERO ELMER L. CORTHELL) por el ingeniero **Luis A. Huergo.** = ELECTROTECNICA: LA ELECTRICIDAD EN BUENOS AIRES, TRACCIÓN ELÉCTRICA *(Continuación)*, por el ingeniero **Francisco Durand** = GUIA DEL CONSTRUCTOR: *(Continuación)*, por el ingeniero **Mauricio Durrieu** = BIBLIOGRAFIA, por el ingeniero **Federico Biraben** = MINISTERIO DE OBRAS PUBLICAS: LEYES, DECRETOS, RESOLUCIONES, LICITACIONES, etc.

CANAL DE NAVEGACION

DE

Santiago del Estero al Paraná (*)

A medida que se unian las Capitales de las Provincias por Ferro-Carriles, al impulso del instinto de la conservación Nacional y, por lo tanto, con un objetivo principalmente estratégico, por el orden y la paz que aseguraban á la República, se desarrollaron industrias existentes y surgieron otras en las apartadas regiones del interior.

Se terminó esta red de Ferro-Carriles y, simultáneamente, esas industrias adquirian, en su exhuberante desarrollo, el convencimiento de que su existencia no era compatible con el trasporte de sus productos por medio del Ferro-Carril.

Habia faltado una Cátedra doctrinaria de economia política nacional donde se enseñara como se aprecia el radio de acción de los ferro-carriles sobre los diversos productos de nuestro territorio.

Sin embargo, la gravitación política de las provincias en que se habian radicado esas industrias, y la complicación económica que su liquidación hubiera ocasionado, hicieron que la Nación, por amor propio por una parte, y por presentir algún remedio por otra, prolongara ocasionalmente su existencia de una manera artificial.

Al cabo de éste trascurso de tiempo, la paz ya no se discute, y, por lo tanto, los derroches de entu-

(*) Este trabajo del malogrado ingeniero Cárlos A. Casaffousth, es una de las últimas producciones de su mente privilegiada. Lo publicamos, porque además del valor intrinseco que representa para todos los que se dan cuenta de la importancia del problema en él dilucidado, revela la intensidad de pensamiento, á la par de la preparación profesional, en materia de hidráulica fluvial, de quien supo captarse, en vida, el respeto de todos sus colegas, y cuyo prematuro fin ha producido un vacio muy difícil de llenar en las filas del gremio que lo contó como una de sus más preclaras inteligencias.

(N. de la D.)

siasmo político han caído en desuso para dar cabida á las expansiones serenas y fecundas de las ideas económicas.

Voy á concretarlas con un ejemplo.

En la provincia de Tucuman, un ingenio azucarero, que produce cinco mil toneladas de azúcar, corresponde á un capital de un millón de pesos, y sea en Corrientes el mismo establecimiento. Ambos puntos se encuentran sobre el mismo paralelo.

El flete de la tonelada desde Tucuman hasta Buenos Aires importa $ 25. El flete de la tonelada desde Corrientes hasta Buenos Aires importa $ 5. Es decir, que el ingenio correntino ahorra, en cada zafra, cien mil pesos sobre el de Tucuman, ó sea el 10 % sobre el capital invertido, y que puede dividirse en 7 % de interés y 3 % de amortización anual. De esto resulta que con el actual estado de cosas, proximamente cada quince años, el ingenio correntino ahorra su capital sobre el ingenio tucumano.

Esta es la razón por la cual, el ingenio en Corrientes no necesita protección para desenvolverse, mientras que el ingenio en Tucuman la reclama por ser indispensable para su existencia.

Este hecho concreto comporta, en su explicación, la causa de los intereses encontrados que existen entre el litoral, como libre cambista, y el interior como proteccionista. De este choque de intereses, surgirá forzosamente la conciliación, ante el dilema del que no puede apartarnos del interior de la República y que es, ser proteccionistas con ferro-carriles ó libres cambistas con canales de navegación.

Bendito será quien acierte en la solución conciliadora.

Es por las ideas enunciadas que pienso firmemente, que es indispensable para el bienestar y prosperidad del interior de la República, la construcción de canales de navegación que permitan á sus pobladores lucrar explotando las riquezas con que los ha favorecido la naturaleza.

—

Consideremos el interior de la República á la altura de Santiago del Estero, y veamos cuál sería la manera más práctica de ponerlo en comunicación con el Paraná, por medio de una vía navegable.

Existen dos ríos que desde hace mucho tiempo la tradición viene señalando para tal objeto. Estos son el Río Dulce y el Río Juramento ó Salado.

Martín de Moussy, en su incomparable descripción de la Confederación Argentina, es terminante en este sentido. Sin embargo, este sentimiento general no ha estado aparejado de los conocimientos necesarios de hidráulica-fluvial, para su realización, y esta es la razón por la cual las diversas tentativas que se han llevado á cabo para hacer navegable uno y otro río, han fracasado.

En efecto, hasta ahora todas las tentativas han tratado de hacer navegable estos ríos, cortando sus vueltas en algunas partes, pues recorren trayectorias triples de la recta, y en otros dragándolos. Pues bién, los ríos de la naturaleza del río Dulce y del río Salado, solo deben ser considerados como fuentes de alimentación para canales laterales, los que, por lo tanto, no deben apartarse de aquellos.

El río Dulce nace de las sierras del Aconquija y de Calchaqui, y desde que penetra en la provincia de Santiago del Estero, hasta su Capital, tiene una pendiente de 0.80 por kilómetro.

Su cauce arenoso, es anchuroso entre las barrancas de tosca, cuya distancia varia entre 150 m á 2000 metros, y en él divaga contínuamente. A la altura de la boca-toma del canal de la Cuarteada, el cauce presenta una estrechura excepcional de 60 m. Hemos observado alli, que en los meses de aguas mínimas, que son julio, agosto, septiembre y octubre, el caudal medio, aguas arriba de las compuertas, es de 20 metros cúbicos por segundo. En el resto del año, el caudal varía de 150 á 270 metros cúbicos por segundo.

El Río Salado, que nace de las sierras del Quilmes y del Acay, tiene una pendiente media de 0.15 por kilómetro; es mucho ménos caudaloso que el río Dulce y divaga en la vasta planicie que surca, pero también tiene largos trechos donde sus aguas están encajonadas entre barrancas de próximamente 5m de altura, como ocurre entre Suncho-Corral y el Bracho, y desde Navicha al Paraná. La época de aguas mínimas, de este río, ocurre en los meses de octubre, noviembre y diciembre, y en su máxima bajante, hemos observado siete metros cúbicos de agua por segundo. En el resto del año, el caudal medio asciende á 43 metros cúbicos por segundo.

Durante las crecientes del río Dulce, en el año 1897, las aguas que inundaron el canal de la Cuarteada, desbordaron en su extremidad, en la estación Clodomira, produjeron profundas erosiones en los terrenos y llegaron á verterse en el río Salado, dejando así evidenciada la facilidad con que podrían unirse las aguas de ambos ríos en el cauce de este último.

—

Establecidos estos antecedentes, veamos cuál sería el caudal de agua que requeriría un canal navegable de diez metros de solera, taludes de $^2/_1$ y 2m de profundidad de agua, entre la Banda y Paraná, con una diferencia de nivel de próximamente 200 met.; comportando 50 esclusas, de 4m. de caida, en su trayecto de 700 kilómetros.

Las pérdidas por absorción, filtración, evaporación, falsas maniobras en las esclusas y accidentes, se evalúan de 1^{m^3} 200 á 1^{m^3} 500 por metro lineal de canal navegable y por cada 24 horas. Adoptaremos esta última cantidad que corresponde, para 700 kilómetros, á un gasto de 12^{m^3} 53 por segundo.

Adoptando un tráfico de 50 barcos por cada 24 horas, y esclusas de 35m de largo, para cuya construcción económica las supondremos teniendo únicamente sus cabezas de mampostería, y el cuerpo de la esclusa en talud natural con cinco metros de solera, taludes de $^2/_1$ y 6m de profundidad de agua, tendremos un gasto de 2870^{m^3} para cada esclusada, ó sea, para los 50 barcos, 143.500^{m^3} en 24 horas, lo que corresponde á $1^{m^3}661$ por segundo. Agregando este volúmen al anterior, tendremos que habrá que contar con un volúmen total de 13^{m^3} 814, ó sean, en cifras redondas, 14^{m^3} de agua por segundo, para surtir al canal en toda su extensión.

Confrontemos este volúmen de agua, que consu-

mirá el canal de navegación, con el volúmen que pueden suministrar los ríos Dulce y Salado.

Fuera de los meses de bajante, cualquiera de ambos ríos podrá suministrar el agua que requiere el canal de navegación, pero creemos que la agricultura y la ganadería se resentirían si durante los meses de bajante se distrajera de aquéllos cualquier cantidad de agua para otro objeto que para esas industrias.

Los meses de bajante del río Dulce son, como lo hemos dicho, julio, agosto, septiembre, octubre. Los meses de bajante del río Salado, son: octubre, noviembre y diciembre.

Resulta, pués, que solo en el mes de octubre coincide la bajante de ambos rios, y por lo tanto, éste sería un mes de paralización para la navegación, si para ésta, se unieran los cauces de aquéllos. Fuera de este único mes, siempre podría también disponerse del agua necesaria para la ganadería, en todo el trayecto del canal y para el riego de algunos centros agrícolas que se establecieran de trecho en trecho.

—

Ahora corresponde ver cuál sería la traza más conveniente para un canal de navegación que aprovechara las aguas que nos ofrecen los rios Dulce y Salado.

Ella está indicada por la traza y el perfil del ferrocarril de Santa Fé á San Cristóbal y Tucumán, que cruza una no interrumpida planicie, cortando el río Salado en Suncho Corral y el Tostado, y que se mantiene siempre á una conveniente distancia de este río, como para arrancar de él, de trecho en trecho, las derivaciones surtidoras.

El itinerario sería, en una extensión de próximamente 700 kilómetros: de la Banda (Estación San Ramon) á la Estación Clodomira, por el canal de la Cuarteada, y de Clodomira á Santa Fé, con derivaciones surtidoras en Suncho-Corral, en Codo Bajado, en Navicha, en la Viuda y en el Tostado.

Por esta traza se surcarían fértiles campos, actualmente poblados y en gran parte cubiertos de prósperas colonias, en la provincia de Santa Fé.

Ha llegado la oportunidad de observar que en Clodomira el Canal de la Cuarteada se halla sobre una línea divisoria de aguas.

De este punto, el terreno baja hácia el Norte, á la par del ferrocarril, en una extensión de 20 kilómetros, esto es, algo más lejos que la Estación Aurora hácia Tucumán lo que permitiría prolongar el canal de navegación hasta ese punto, que se halla á 130 kilómetros de distancia de Tucumán y 153 m. debajo de esa ciudad.

En estas condiciones, el canal de navegación y el F. C. de trocha angosta se complementarían formando un inmejorable sistema de trasporte económico.

En cuanto á la construcción del Canal el ferrocarril le sería un auxiliar que la abarataría considerablemente.

—

Apuntados estos rasgos generales respecto á un canal de navegación entre Santiago del Estero y Santa Fé, veamos cual es la significación del proyecto por el cual, á la altura de la Viuda ó Fortin Taboada en el Salado, se haría concurrir una derivación del Río Dulce, para reforzar el caudal de aquél con el objeto de hacerlo navegable hasta el Paraná. 1° El río Salado es tortuoso, al punto que la distancia por su cauce entre la Viuda y Santa Fé, es triple de la recta que une ambos extremos, y está comprobado que cuando el trayecto por un cauce de esta naturaleza es doble de la distancia que separa sus extremos, tal medio de comunicación, debe desecharse por un canal lateral. 2° El río Salado, por su pendiente y su bosque, requeriría, para dársele una profundidad de 2 m. de agua, un caudal considerable, que no podría suministrársele á esa altura, en gran parte del año. 3° La corriente del agua opondría una gran resistencia al recorrido ascendente de las embarcaciones, principalmente en épocas de crecientes. 4° La sirga, que es el medio más económico para la tracción de las embarcaciones, sería difícil á lo largo de las márgenes que se inundan en épocas de crecientes, y que estando cortadas por sinnúmero de arroyos tributarios, exigirían un gasto considerable para establecer caminos por ellos.

5° Siendo anegables las márgenes de este trayecto, ellas nunca serían el asiento de poblaciones que podrían ser beneficiadas por el Canal, y el acceso á éste, se hallaría limitado á los caminos que se establecieran normalmente á la corriente de los desbordes.

—

Respecto á la traza de un canal desde Santiago al Paraná frente á Corrientes.—Este recorrería, hasta Suncho-Corral, la traza que hemos indicado, para continuar en seguida al Naciente hácia Reconquista.

Este proyecto dà márgen á las siguientes observaciones:

1° El Canal correría al traves del Chaco, por un desierto desconocido é inhabitado, desprovisto de agua y, por lo tanto, sin que pudiese alimentársele de agua en ningún punto de su trayecto. El agua tendría que penetrar por un solo extremo de un trayecto de próximamente 500 kilómetros; lo que exigiría producir una fuerte corriente, mediante la maniobra de las compuertas en las esclusas, y esto ocasionaría para la marcha de las embarcaciones una resistencia considerable en detrimento de las ventajas del Canal, como medio económico de transporte.

2° Siendo la ciudad de Santa Fé ó sea Colastiné, el primer mercado de acceso donde llegan buques de ultramar y por lo tanto donde pueda conseguirse carga de retorno, las embarcaciones, una vez arribadas por el Canal, frente á Corrientes, deberían seguir por el Paraná hasta aquél puerto. Como la sirga no es posible aguas abajo de Corrientes, sería necesario sustituirla por remolcadores, lo que encarecería los fletes, sobre todo en la navegación hácia aguas arriba. Además, estos fletes se hallarian inútilmente recargados, por un recorrido triple del que tendría la traza que hemos propuesto. En efecto, tómese un mapa y se verá que la distancia entre Suncho-Corral y Reconquista es poco más de 50 kilómetros más corta que la de Suncho-Corral á Santa Fé y el trayecto de Corrientes á Santa Fé por el río Paraná será próximamente el doble de la distancia directa entre Suncho Corral y éste último punto.

3° El incremento que se pretende obtener por este

medio en la explotación de maderas en el Chaco no es argumento sério, por ahora al menos. Actualmente este territorio posee el Paraná como medio de transporte y antes de entrar á explotar los bosques del centro del Chaco, convendrá explotar los que están sobre el mismo Paraná. Con la traza que hemos propuesto, el Chaco quedaría entre dos cursos de agua, que serían navegables.

Lo que convendría á este territorio, sería una trocha de 20 metros entre Suncho-Corral y Reconquista.

En vista de las razones expuestas, conceptúo que un Canal de navegación entre Santiago y el Paraná, frente á Corrientes, no vale la pena de ser estudiado.

Estas cuestiones de hidráulica fluvial, como que son de las que menos cálculos requieren, aparecen sencillas á los extraños á la profesión. Por esto creen mucho más difícil el calcular cualquier pieza de una máquina, que el disertar sobre un Canal de Navegación, pues no se dan cuenta que esto último requiere la más alta expresión de la ciencia, esto es: el buen sentido y el más elevado criterio del ingeniero avezado.

Cárlos A. Casaffousth.

EL PUERTO DE BUENOS AIRES

DISCUSION

DE LA

MEMORIA PRESENTADA AL "INSTITUTO DE INGENIEROS CIVILES DE LONDRES"

POR EL ING. JAMES MURRAY DOBSON

Traducida y Anotada por el Ing. LUIS A. HUERGO

CORRESPONDENCIA

(Continuación — Véase el número anterior)

El Sr. Diego Price, consideraba la Memoria como una relación interesante de la feliz ejecución de obras que han resultado especialmente difíciles por causas naturales. Su terminación en tan corto tiempo era digno de notarse como un ejemplo de lo que puede realizarse en un país de libertad de trabajo debido al número de nacionalidades diferentes que hacen imposible las combinaciones de los obreros. El, sin embargo, dudaba (considerando *el fango fino, liviano, que conducía el Río de la Plata aguas abajo,*) que fuera posible conservar los diques y canales solamente con dragas y con un costo razonable. (93)

Respecto á los diques, él creía que la velocidad de la corriente, de 850 piés por hora, ó ¼ pié por segundo, no sería suficiente para impedir depósitos, particularmente á lo largo de los muelles, é indicó que, probablemente, se necesitarían diques levadizos, del sistema Stoney, á cada extremo de las líneas de diques, para producir corrientes eficaces para hacer la limpieza. Respecto á los canales de acceso, creía que se habrían podido emplear esclusas de límpia para formar embalse en el Riachuelo y usar el agua de la marea para limpiar el canal, haciéndolo el principal acceso, mientras el embalse mismo se mantendría limpio por la acción de las mareas y dejando abiertas las puertas durante las grandes avenidas que frecuentemente ocurrían en Buenos Aires. Esto limitaría el dragado á los parajes más abrigados, lo que sería muy ventajoso en un paraje tan expuesto á los *pamperos*. (94)

Sería muy interesante saber si había razones especiales para emplear pilotes de pino de tea con defensas de olmo para la construcción de los muelles, pues, aunque el agua no contenía el TEREDO, *esos pilotes tendrían una duración efímera en razón de la* alta temperatura y de la sequedad en el verano y las grandes lluvias en el invierno. Parecia que se obtendría una obra de mayor duración empleando pilotes de *Greenheart* ó *Yarrah,* con defensas de la misma madera, colocadas á una distancia de 50 piés. Indicaba que alguna noticia respecto al tren de dragado habría sido interesante, y particularmente respecto al costo del de la «tosca»; así como, también, si el material había sido utilizado para formar terrenos ó depositado en el río en parajes que no perjudicaran á los puertos de La Plata y Montevideo.

El Sr. Juan Robinson, observó: que se discutían proyectos de puerto en Buenos Aires cuando él estuvo, en 1872-73, y que los señores Hawkshaw, Son y Hayter, habían tenido las mismas vistas expresadas por el Sr. Bateman, de que la mejor situación para el puerto era el frente de la ciudad, entre la Usina del Gas y la Boca del Riachuelo. En esa época se preferían diques sin esclusas, pero él creía

(93) Las materias en suspensión de las aguas del Río de la Plata son tan livianas que apenas se nota su depósito en diques como el de San Fernando sino después de muchos años.

El Sr. Dobson no ha querido explicar las principales causas del relleno de los canales, por el escurrimiento de los taludes, de un limo semifluido ó del transporte del lecho de arena por la acción de las olas de fondo, para que el Sr. Pilkington, como tantos otros ingenieros del Instituto, no se dieran cuenta de que la dirección del trazado no favorecía al canal del Norte, y por ello habla de las corrientes, que no tienen la menor influencia en el relleno.

¡Es mucha la buena fé del Sr. Dobson para con sus colegas del Instituto.! — (Id. id.).

(94) Ningún embalse ó *bassin de chasse* puede limpiar un canal de 20 kilómetros de longitud, y el único resultado sería que los materiales que la corriente arrastrase de una parte del lecho del canal se depositarían en otra parte del mismo, no sabiéndose nunca la profundidad de agua con que se podría contar. — (Id. id.).

que habría sido un error si las obras se hubieran llevado á cabo sin èllas, *según las razones dadas por el Autor.* La practicabilidad de mantener un canal dragado entre el puerto propuesto y las 3 ½ brazas de agua, que era de tan vital importancia, había sido discutida por muchos que favorecían la idea de la construcción de un puerto en la Ensenada, situada á 28 millas de distancia de Buenos Aires. *El problema parecia haber sido resuelto satisfactoriamente construyendo el canal del Norte en la dirección sudeste, que era evidentemente el conveniente, y era el mismo de la corriente del rio y el mismo propuesto por el Sr. Bateman.* (95) El costo de conservación podria resultar elevado; pero, los beneficios que debian derivarse de una libre y franca comunicación con el mar, compensaban el gasto. A él le agradaría saber ¿qué efecto había causado el canal sobre las corrientes y si había alguna dificultad para la navegación cuando soplaba el temible *pampero* del sudoeste? Respecto al ancho de la esclusa Sud y de los tres pasajes entre los cuatro diques, preguntaba ¿porqué se habían hecho solamente de 65 piés y 7 pulgadas en vez de los 82 piés que se habían dado á la esclusa norte? Le parecía que el ancho de 65 piés 7 pulgadas era muy poco para una esclusa moderna y cuando era conocida la tendencia á la construcción de buques siempre más grandes. Y ¿porqué los frentes de los muros tenían inclinación, cuando la sección de los buques de carga modernos era casi rectangular con ángulos redondeados en los pantoques? *Debia encomiarse el cambio del malecón exterior de madera por el de concreto ó mamposteria, y le habria gustado conocer el costo de ambos.* (96) El extinto Sr. T. A. Walker había ensayado una bomba para arena y barro, en el dique Barry, antes de mandarla á Buenos Aires; habria sido

---

(95) El problema había sido resuelto, años antes, por la ejecución del canal Sud al Riachuelo, sobre cuyo antepuerto se han extendido las obras del puerto Madero, empezando por la raquítica dársena Sud, y siguiendo por los pasajes angostos hasta su terminación en la dársena Norte, inutilizada por el oleaje.

Las corrientes del río de la Plata, repetimos, no influyen en el relleno de los canales y su mención es una burla hecha por el Sr. Dobson al Instituto.

La concurrencia de innumerables buques de todas las banderas del mundo, antes de 1885 y hasta 1897, en los que se incluyen por consiguiente todos los mencionados en el *Apéndice V* de la Memoria del señor Dobson, ENTRADOS EXCLUSIVAMENTE POR EL CANAL SUD AL RIACHUELO Ó Á LOS DIQUES DEL PUERTO MADERO, *ha dejado mas que evidenciado, que el problema había sido resuelto antes que* se empezaran las obras del puerto Madero, en 1887, y antes del 31 de marzo de 1898 en que se dió por terminada la construcción del canal, para empezar su conservación con un gasto anual de $ 750.000 oro.

No solamente el canal del Norte no ha resuelto el problema, sino que por su introducción en las obras «se ha tirado la plata por la ventana» y el acceso al puerto de Buenos Aires ha estado durante 13 años en las mismas condiciones que en 1885. Los responsables son los concesionarios Eduardo Madero é hijos, sus ingenieros, sus amigos y los Gobiernos que ha tenido el país desde 1882, con excepción de los de los Dres. Saenz Peña y Uriburu.

Cargue cada cual con la responsabilidad de sus actos. — (Id. id.).

---

(96) En mi propio nombre, y como satisfacción al extinguido Departamento de Ingenieros y de los ingenieros que en 1886 protestaron contra el cambio del malecón exterior de concreto por el de madera de pino de tea, hecho por los Sres. Hawkshaw, Hayter y Dobson, debo dar las gracias al Sr. Robinson por el encomio.

En 1886 era el momento oportuno para rechazar la construcción de pino de tea y los que lo hicimos cumplimos un deber de conciencia.

El Sr. Dobson merece, en verdad, una triple censura:

1° Porque fué uno de los que cambió el malecón primitivo de concreto del contrato de diciembre de 1884, por el de pino de tea, en las especificaciones de diciembre de 1885.

2° Porque construyó él, directamente, 2120 metros de malecón de pino de tea de la peor calidad que jamás se haya introducido á Buenos Aires, sin hacer la menor indicación para que se volviera á adoptar la estructura de concreto primitivamente propuesta y contratada.

3° Porque ha faltado tan descaradamente á la verdad á los señores miembros del Instituto como antes se ha demostrado documentadamente.

En cuanto al costo del malecón de pino de tea y el de concreto y mampostería, se necesitaría escribir un libro para hacer aclarar este punto; de manera que, no pudiendo ser tan extenso, debo limitar los datos á hechos generales.

El presupuesto de diciembre 19 de 1884, cuyo total ascendía á $ 17.513.600 oro, nunca se ha publicado; de manera que solo se conoce el precio que consta en ese contrato, de $ 13,50 oro por metro cúbico para el malecón exterior: «Siendo entendido, como ya se ha dicho, que los materiales serán de primera calidad y que la consistencia y dureza del concreto que sea necesario emplear, una vez consolidado ó fraguado, será á satisfacción del Departamento de Ingenieros.»

Sustituído el malecón de concreto, por la obra más económica de pino de tea, el precio de los pilotes fué estipulado á razón de $ 58,50 oro *(cincuenta y ocho pesos cincuenta centavos oro) por metro cúbico!* (£ 11, 12 s).

La primera parte del malecón de pino de tea, construída al extremo Sud de las obras, se ha pagado alrededor de $ 260 oro por metro lineal. Después, se han ido cambiando los tipos y los costos á gusto y paladar de los concesionarios y sus ingenieros, hasta que, cuando se volvía al malecón primitivo de concreto, los concesionarios Sres. Eduardo Madero é hijos hablaron, en su nota de 16 de febrero de 1889, de: «*Costo de la obra de madera tal cual está contratada, á $ 393,12 oro (trescientos noventa y tres pesos doce centavos oro) por metro lineal!!*».

Mientras se evolucionaba para volver al malecón primitivo de concreto, el Departamento de Ingenieros estimó su costo — según los planos presentados por los ingenieros de los concesionarios, y con el precio *del concreto, de $ 13,50 oro por metro cúbico*, del contrato de 1884, — en nota de 10 de marzo de 1889, á razón de $ 614 oro por metro lineal.

El *metro cúbico* de concreto del malecón exterior se ha pagado á razón de *$ 22,025 oro.*

En el *Apéndice V* de la Memoria del Sr. Dobson, se dá el costo del malecón de concreto en $ 2.026.346 oro, y bajo el título «*Malecon Exterior*» se dá su longitud de 2.376 metros; de manera que *el costo por metro lineal resulta de $ 852 oro*, sin contar el 7 ½ por ciento de comisión á los concesionarios.

Con mucha razón ha eludido el Sr. Dobson la presentación de precios por unidad de medida dando en el *Apéndice V*, en globo, el costo de una obra, el de una parte de otra, y el de otra parte de otra, para que cada uno se equivoque á su gusto. — (Id. id.).

interesante también conocer su construcción y su eficacia, y que se hubiera dicho cuál había sido su rendimiento de arena y de barro en un tiempo dado. El Sr. Walker había ensayado también un vagón volcador, especial, para lodo, en el dique Barry; ese material, aunque blando cuando recién se depositaba, se endurecía á medida que perdía el agua que contenía. Como la arena y barro bombeados en Buenos Aires debieron encontrarse en un estado más líquido que el material volcado en los vagones de Barry, él desearía saber si se habían drenado los rellenos hechos en Buenos Aires y cuánto tiempo habían tardado en consolidarse. El *Autor* no había hecho mención alguna de la clase de mortero empleado en las mamposterías, no había dicho si era de cal ó de cemento, y él recordaba que el Sr. Bateman había pensado en hacer cemento de tosca, material algo parecido á la greda y tiza de Inglaterra.

El Sr. G. de Thierry, de Bremen, aunque admitiendo que debía ser ventajosa la ubicación del puerto, próxima á la ciudad, él no podía, por los conocimientos suministrados en la Memoria, aceptar la conveniencia del plan general adoptado. Las esclusas se habían construído con el objeto de evitar que los buques de mucho calado se varasen durante las aguas bajas anormales, sin tener cuenta alguna de las variaciones ordinarias del nivel del agua debido á las mareas, que tenían poquísima importancia, siendo su promedio de 2 piés 7 pulgadas. *Aunque se demostrase por el cálculo presentado á fs. 5, que, bajo el punto de vista financiero, era más económica la construcción de dos esclusas que el ahondar el fondo de la totalidad del puerto y bajar todas las fundaciones de los muelles á la mayor profundidad correspondiente, tal consideración* ESTABA MUY LEJOS DE PROBAR QUE LA ADOPCIÓN DE ESCLUSAS FUERA EL MEJOR MÉTODO PARA LOS INTERESES DE LA NAVEGACIÓN Y DEL PUERTO, *muy particularmente si se tiene en vista el desarrollo moderno en la construcción de buques, pues, tal plan limitaba para el futuro el calado de los buques para aquel puerto á 22 piés, más la altura del agua sobre el cero en el momento dado.* ([97]) Cuando se pensaba, como constaba en la Memoria, que los buques de mayor calado eran afectados por *el nivel más bajo*, condición que rara vez ocurría y ni siquiera una vez al año, en término medio, él consideraba que habría sido suficiente bajar las fundaciones de los muros de los muelles en uno solo de los diques, y respecto al lecho del puerto bastaba excavar á mayor profundidad, digamos, solamente el ancho del amarradero de los buques en este dique especial, para que los de máximo calado hubieran quedado perfectamente libres de toda posibilidad de varadura. El costo, por este medio, teniendo en cuenta el gasto de las máquinas de las esclusas, habría sido indudablemente menor que el de éstas. Y como, aún ahora, en períodos de muy bajas aguas, los buques de 21 piés de calado no podían entrar al puerto, *él no podía encontrar ventaja alguna en las costosas esclusas y consideraba que, por su adopción, y, aparte del aumento en el costo* DE TODO EL SISTEMA, LA CAPACIDAD DE LA NAVEGACIÓN SERÍA RESTRINGIDA, TULLIDA (LIABLE TO BE CRIPPLED) DE UNA MANERA INNECESARIA. ([98]) Se nota también

([97]) En la nota 6, he demostrado que era más económica la construccion de todos los diques á la gran profundidad de 32 piés en aguas bajas ordinarias, que la de los mismos á la de 23 piés 9 pulgadas con las esclusas y pasajes, *pues en el primer caso cada metro lineal de muelle útil resultaba con un costo de $ 1726 oro, y en el segundo de $ 2397 oro.*

Pero haciendo girar los diques, como indicó el Sr. Meldrum, se evitaba además el costo de cinco puentes giratorios y, en la explotación, el gran gasto de movimiento de esclusas y puentes giratorios, el empleo de numerosas locomotoras auxiliares para el movimiento de trenes, y las curvas cerradas para el paso de un lado á otro de los diques, con su enorme desgaste de ruedas de tren rodante y de rieles.

Si los defectos de instalación de la maquinaria hidráulica recargan de un modo considerable el movimiento de esclusas, puentes, gruas, ascensores y mercaderías, y obligan á una ampliación de fuerza, como la nueva maquinaria que se ha determinado instalar en el extremo Norte, las dificultades naturales del establecimiento de las vías férreas, por razón del sistema de diques en ristra, ha sido aumentada por errores incalificables que hacen del puerto de Buenos Aires, un puerto casi imposible para la exportación.

En los puertos europeos se calcula una longitud de 6 á 7 metros de vías férreas, sin contar los desvíos, por cada metro lineal de muelle. En el puerto de Buenos Aires, los concesionarios y sus ingenieros han entregado las obras como terminadas y con solo tres metros de vía, comprendidos los desvíos, por cada metro lineal de muelle. Actualmente, los ingenieros del Gobierno hacen todo esfuerzo por mejorar el sistema ferroviario, estableciendo una estación al Norte y otra al Sud, con numerosos desvíos para la formación de trenes, con cuyo aumento se tendrán alrededor de cuatro metros de vía por metro de muelle.

Esto no salva dificultades ni el recargo de gastos de explotación; pues, el inconveniente peor, y que acusa una ignorancia crasa en el que fué ingeniero director de las obras, es el de haber establecido una sola vía á lo largo de los muelles de los diques, de manera que un tren que entra en ella, queda inmovilizado hasta su completa descarga.

Es inadmisible que se economice en ciertos servicios del puerto cuyos defectos traerían como consecuencia la expulsión de los buques del puerto al de la Plata ó al Dock Sud, en competencia con las obras del Gobierno.

Es, pues, indispensable establecer una doble vía en los muelles, sea cambiando el sistema de gruas actuales por las del tipo empleado en los muelles Petersen y Asia en el puerto de Hamburgo, sea de cualquiera otro igualmente eficáz.

Todos estos inconvenientes surgen no solo de la introducción del canal Norte, con su séquito obligado de pasajes angostos, sino de la falta *de responsabilidad profesional* de los que han dirigido el plan y la ejecución de las obras, sin estudio, caprichosamente, á su antojo y sin escuchar razones. — (Id. id.).

([98]) El señor de Thierry condena la adopción de las esclusas, que han conducido al aumento del costo de las obras y á la paralización de las ventajas de la navegación y del comercio del puerto, y procede así, sin más antecedentes que los inexactos y falsos de la memoria del Sr. Dobson, que no proporciona sinó aque-

una insuficiencia: la falta de espacio para que los buques giren. La dársena Norte es el único punto en que los buques mayores pueden hacerlo. ([99]) Los que, por ejemplo, entran al dique Nº 2, deben andar una milla antes de que puedan hacerlo, y esto representa una desventaja para el servicio del puerto. *Las dificultades descritas por el Autor respecto á la apreciación del monto del material dragado, indicaba claramente que trabajos de esta naturaleza ben ejecutarse por administración, por comisionados y no por contratos.*

El Sr. W. B. Trip: habia formado parte del cuerpo de ingenieros del Sr. Bateman cuando este se ocupaba de las obras sanitarias de la ciudad de Buenos Aires, en la época en que el Gobierno se preocupaba de los proyectos para la mejora del puerto de Buenos Aires; y creia interesante recordar ahora algunos hechos relacionados con el grandísimo interés despertado entónces en aquella comunidad con motivo del mejor sistema de obras que debería adoptarse. Esta cuestión llevaba yá, en aquella época, unos cincuenta años de discusión, y de ninguna manera quedaba resuelta: en verdad la gran divergencia de opiniones sobre el asunto debia haber causado perplejidad al Gobierno ante la consideración de tanto proyecto diferente propuesto. La excitación del público estaba indi-

llos que más conviene al *Autor*, ni explica las razones de la introducción del canal Norte, que obligó á recurrir al sistema de diques en ristra.

¿Cómo debía juzgar el proyecto de los ingenieros del Sr. Madero un ingeniero que por 10 años había estado al frente de las obras; que había conducido los trabajos preliminares hasta el punto de hacer necesaria y factible la ejecución de las obras definitivas del puerto?

¿Que habría dicho el Sr. de Thierry, si hubiese sabido que el canal del Sud, de entrada al Riachuelo, tenía en la época en que los ingenieros Hawkshaw, Hayter y Dobson debían empezar las obras del puerto Madero 19 piés en aguas bajas; que existía el antepuerto del Riachuelo, con las dimensiones que actualmente tiene; que en el costado Este, hácia elNorte, el terreno era del Gobierno y lecho del río, presentando todas las conveniencias para hacer un antepuerto de cualquier dimensión, y, por consiguiente, se podía desarrollar en él un sistema de obras de puerto de aumento sucesivo indefinido, en dirección al Norte, construyendo cada dique á medida de las necesidades del comercio y satisfaciendo las nuevas condiciones de la navegación y dotación de maquinaria, á medida también que se produjeran nuevos cambios en la construcción de buques y nuevos adelantos mecánicos, á todo lo cual se prestaba el proyecto que he reproducido en el Núm. 116 de la «Revista Técnica»?

El proyecto de los mencionados ingenieros limitaba el uso futuro de los diques á la profundidad de 21 piés del umbral de la esclusa Sud y á la de 22 piés en el de la Norte; miéntras que hacía imposible las futuras extensiones á no ser en condiciones de explotación onerosísimas.

Y estaba tan resuelta la practicabilidad de las extensiones de las obras para obtener el puerto definitivo, para un porvenir indefinido, que citaré la opinión del diario más parcial á favor de las obras ejecutadas según el proyecto del Sr. Madero, más encarnizadamente contraria á mi proyecto y que desapiadadamente me ha calumniado durante los últimos quince años.

De mi carta à *La Prensa*, fecha 25 de febrero de 1886, trascribo lo publicado por *La Nacion* en 12 de enero del mismo y mí contestación.

«*La Nacion* se sirve atribuirme el mérito de «*haber resuelto el problema del puerto de Buenos Aires, demostrando practicamente, merced á mis esfuerzos, la posibilidad de la obra puesta antes de ahora en tela de juicio;*» pero, se cree en el deber de emitir una palabra franca, la de que, «si el ingeniero Huergo no ha llegado á la meta de sus nobles afanes, y *no ha visto realizados del todo sus incesantes esfuerzos en pró de la obra del puerto de Buenos Aires, ha sido ello debido a no haber abarcado el problema en toda la latitud que exigen las aspiraciones del progreso nacional en el presente y á no haber seguido el impulso de la época, que ha querido en este caso* NO SOLO HACER FRENTE Á LAS NECESIDADES DE UN PORVENIR INMEDIATO, SINÓ TAMBIÉN, PREPARARSE POR COMPLETO AL FUTURO ENGRANDECIMIENTO QUE YA SE VISLUMBRA Y CUYAS PROPORCIONES NO PUEDEN MEDIRSE NUNCA, COMO LA EXPERIENCIA LO REVELA CON AMPLITUD SUFICIENTE.»

....

Después de demostrar como mi proyecto obedecía á un ensanche de obras de puerto sin límites concluía:

«Con estos antecedentes, el público juzgará de la seriedad, imparcialidad y rectitud del proceder de *La Nacion.*»

En cuanto á su opinión de que «*el pais veria con satisfaccion unirse todas las fuerzas inteligentes que han cooperado á tan fecundo resultado,* —el de la resolución del problema del puerto de Buenos Aires — para asegurarlo definitivamente y coronar de éxito la grandiosa obra.» (la proyectada por los Sres. Hawkshaw Son y Hayter para el señor Madero!;) debo á mi vez decir una palabra franca y leal: *que las fuerzas inteligentes* y SANAS *del pais deben cooperar para ilustrar la cuestión y evitar que se lleve á cabo un proyecto de puerto que, en la actualidad, recarga innecesariamente su abolido crédito y que para el futuro promete un enorme gravamen para este comercio, con cuyo especial objeto, esto es, para combatir tan grande error*, abandono el interesado puesto, y, quizás, la profesión de ingeniero.»

Yo no había abarcado el problema en toda su latitud, presentando un sistema de obras que se prestaba á una extensión ilimitada con todas las variaciones sucesivas que se quisieran ir introduciendo; pero, el Señor Madero, sí, lo había abarcado, tomando todo el frente de la ciudad y limitando la profundidad á un máximun de 21 piés en aguas bajas.

No se han concluido aún las obras del puerto Madero, cuando ya se le califica de un puerto *tullido* (crippled) sin posibilidad de aumentar su profundidad, sin posibilidad de extensiones futuras, y el costo de las obras asciende, *con los intereses durante la construcción, á cincuenta millones de pesos oro ($ 50.000.000 oro) y produce,—por una estimación oficial muy baja, la bonita renta* (*handsome revenue*) *de tres millones ochocientos cinco mil pesos oro* (*3.805.000 oro*) *de pérdida anual!*

Este es el triunfo brillante que han obtenido los patrocinadores del proyecto Madero y de que ellos se vanaglorian aún! (*Vease La Nación del 6 de noviembre de 1900!*)

En la memoria que presenté al Congreso Científico, en 1898, propuse medios económicos, de mantener un canal de entrada de 24 piés de profundidad en aguas bajas: Día vendrá en que gobiernos, administradores y patriotas tratarán de obtener una profundidad de acceso de 26 piés en aguas bajas, y en que se haga tabla rasa del Puerto Madero y Cª.

Su condenación ha empezado y perdurará!—(Id. id.)

([99]) Más adelante me ocuparé de la dársena Norte «inutilizada hoy por el oleage,» y de las *exce entes condiciones de navegación de la darsena Sud.*—(Id .id.)

cada por el número de proyectos de puerto producidos, los que eran tan numerosos, que usando la expresion de uno de los periódicos «los proyectos presentados para su construcción son innumerables, y no solamente los hombres profesionales sino todo el que se estima un poquito en Buenos Aires ha considerado de su deber presentar su proyecto propio.» Algunos de estos proyectos eran de un carácter efímero, como debe suponerse, y otros eran *mejor patrocinados*, (supported). ([100])

Lo principal de ellos podia subdividirse, á bulto cerrado, en cuatro clases, como sigue:

1ª La formación de un puerto con diques en la ribera, frente á la ciudad, algo parecido al plan propuesto por el Sr. Bateman; siendo las obras divididas en una ó más secciones, con mayor ó menor profundidad de agua, y canales dragados, de diferentes extensiones, según las circunstancias; 2ª Proyectos abarcando algunos de los caracteres de la anterior, combinados con un puerto exterior, en el Estuario, á varias millas de distancia de la ciudad, siendo éste protegido por rompeolas flotantes ó por escolleras comunicando con tierra firme por ferrocarril y por telégrafo. Esta clase se comparó entónces humorísticamente con una sarten cuyo mango era la línea férrea; 3ª Proyecto para utilizar y mejorar el puerto natural de la Boca del Riachuelo, poniéndolo en condiciones de servir todas las necesidades de un puerto en Buenos Aires; 4ª Esta clase final abarcaba proyectos para la formación de puertos en ciertos puntos, á una regular distancia de Buenos Aires, como Punta de Lara y Ensenada. Algunos de ellos habian sido ejecutados, en parte, en aquella época, cuando las dificultades y dudas sobre los proyectos propuestos y particularmente sobre la formación y conservación *del canal dragado*, originaron tanta discusión, motivada por la falta de preparación de la comunidad para aceptar el proyecto del Sr. Bateman, el que, como en casos semejantes de otros grandes hombres, parecia en éste haberse adelantado á su tiempo. Esas extensas discusiones, sin embargo, prepararon el camino para la aceptación final de las magníficas obras descritas en la Memoria.

El Sr. W. H. Wheeler: consideraba interesantes los resultados del dragado dados por el Autor, *aun en el caso de que ellos solo evidenciaban cuan* POCA CONFIANZA DEBIA PONERSE EN EXPERIMENTOS EN PEQUEÑA ESCALA EN ASUNTOS DE ESTA CLASE. *El método de medición adoptado debió ser tan poco satisfactorio para una parte como para la otra, y no se podia seguramente recomendar.* No se daba la cantidad de arena removida comparada con la medida *in situ;* pero, respecto al barro, parecia que, mientras la medición en los cajones mostraba la cantidad comparativa con la medida en las chatas con un aumento de 11,65 por ciento sobre la del material *in situ*, el trabajo efectivo daba un resultado opuesto — siendo la cantidad medida en las chatas 32 por ciento menor que la medida en el canal, *explicándose la diferencia por cierta parte del material más liviano que es llevado en suspensión por el agua*. ([101]) En el nuevo canal de acceso de Nueva York, ocurría algo semejante en el dragado; en él la cantidad medida *en el canal dragado era 27 por ciento mayor* que el de la medición en las chatas. Estos casos eran, sin embargo, excepcionales, siendo, por regla general, la medición en chatas mayor que la medición *in situ*. Así, en el dragado de la entrada del dique Alberto en el Támesis, en el que el material removido era barro blando, la medición en chatas subia á cuatro veces la indicada en las secciones. Donde el material que debe removerse era barro blando, extendiéndose á gran profundidad, á gran distancia arriba y abajo del punto que debia dragarse, y hubiera una gran corriente, las medidas indicadas en las secciones no podrian servir de guía para estimar la cantidad removida. Así, por ejemplo, para el acceso al dique de Grangemouth, el contratista tomó las cantidades deducidas por las secciones de 432.000 yardas cúbicas. Después de dragar 18 meses y de remover 650.000 yardas cúbicas, según las mediciones en las chatas, la tomada *in situ* mostraba que la sección del canal no representaba sino la mitad de lo que indicaba el plano, porque el barro llenaba la excavación casi con tanta rapidéz como el canal se ahondaba. Seria muy útil que el *Autor* agregase á los datos ya suministados la proporción entre la medición del material *in situ* y su peso. En operaciones de dragado, eran necesarias dos expresiones de la cantidad de material, una en yardas cúbicas para indicar la extensión de la proyectada mejora del canal, según las secciones, y, *la otra, en toneladas efectivas levantadas, para poder confrontar la fuerza desarrollada por las máquinas y el consumo de carbon.* Su experiencia le mostraba que en arcilla dura, con cantos rodados, una yarda cúbica representaba 1,48 toneladas en chatas y, en barro blando, 1,58, y esto concordaba con datos obtenidos de otras fuentes.

([100]) El proyecto de las magníficas obras descritas en la Memoria, fué presentado por el Sr. Madero, que no era profesional, y fué espléndidamente patrocinado por personas no profesionales. — (Id. id.)

([101]) Es claro que para cualquier ingeniero con alguna experiencia en dragados, un experimento en la pequeña escala mencionada por el Sr. Dobson, solo evidencia la poca confianza que se debe tener en su resultado.

La cantidad comparativa entre el material medido *in situ* y el medido en chatas es la de 15 por ciento de aumento, la que, en mi opinión, representa como la mitad de lo que corresponde, por lo cual creo que el Gobierno ha de haber pagado cerca de un millon de pesos oro más de lo que debió.

Las corrientes del rio no llevan fuera del canal el 32 por ciento del material que se draga, y, con jueces competentes, estaría dispuesto á demostrar al Sr. Dobson que él no alcanza ni al 5 %. — (Id. id.)

RESÚMEN

Al iniciar la traducción de la Memoria descriptiva de las obras del *Puerto Madero*, presentada al Instituto de Ingenieros Civiles de Lóndres por el Sr. Murray Dobson, y de la discusión á que ella diera lugar, no creí extenderme tanto como me he visto obligado á hacerlo, después de convencerme de las mil omisiones ó errores, voluntarios ó nó, que aquella contiene.

Pero esa misma proligidad con que he anotado, paso á paso, á la *Memoria* y su discusión, me permite ahora ser breve en el resúmen, indispensable, de todo lo que antecede, puesto que simples indicaciones respecto de las conclusiones ó deducciones que pueden sacarse de todo ello, han de ser suficientes para servir de guia á los que deseen tener, inmediatamente, una síntesis de la, para hoy en más, famosa historia del *Puerto Madero*.

La enseñanza que se deriva de ésta historia, que pinta por si sola nuestra idiosincracia administrativa, tiene múltiples fases, no siendo la menos sugestiva la que presenta á nuestros gobiernos de varios períodos presidenciales sometidos á la voluntad y caprichos de una empresa encabezada por hombres decididos á hacer...... un buen negocio.

Otra faz, no menos sugestiva, es la de los perjuicios ocasionados al comercio de la nación por los innumerables errores cometidos en esas obras, errores tanto más graves que muchos de ellos han sido cometidos á sabiendas, pues ninguna obra pública ha sido jamás discutida y dilucidada, en el país, bajo su doble punto de vista técnico y económico, como lo han sido, oportunamente, las del Puerto de la Capital, lo que hace que los hombres de gobierno, patrocinadores y protectores decididos de las ejecudas, sean, en este caso, responsables de los males que su terquedad — sinó sentimientos dignos de mayor censura — haya ocasionado al país.

En el mismo Instituto de Ingenieros Civiles de Lóndres, y apesar de que el Sr. Dobson ha presentado una Memoria que más bien merece llamarsele laudatoria del *Puerto Madero*, en ese mismo Instituto, donde era de esperarse no se oirian sino voces de aprobación para esas obras, se han pronunciado contra ellas y han puesto de relieve sus defectos capitales, ingenieros ingleses de reconocida autoridad en materias hidráulicas.

Allí, en efecto, miembros conspícuos de la *Old Association*, han condenado el sistema de obras odoptado, y han declarado injustificado á ese canal del Norte cuya responsabilidad han querido evadir sus mismos promotores y ejecutores, pretendíendo echársela, íntegra, al Gobierno Argentino, del cual han llegado hasta decir que «con él, ha querido echar la plata por la ventana».

Y véase como los mismos que han inducido á nuestros gobernantes á cometer el grave error que importa la apertura de ese canal, después de haber sacado todo el provecho posible de é, lo aprovechan aún para criticar á sus ciegos protectores y para desacreditar al país, á cuyas expensas han acrecentado respetables fortunas.

Allí, en el Instituto, se ha condenado, casi unánimente, la construcción de esos 2.120 metros de malecon de pino-tea, que se está cayendo á pedazos, cuyo error han pretendido también hacerlo recaer los constructores del puerto sobre el Gobierno Argentino «que no tenia suficiente dinero disponible para construirlo de piedra», cuando es resabido que el contrato de diciembre de 1884 estipulaba que en el precio convenido, de $ 17.513.600 oro, estaba comprendido todo ese malecon *de concreto*. Allí se criticó la construcción de los 1.038 metros de muelle, también de pino-tea, de la Dársena Sud, que se están reconstruyendo en su totalidad; el sistema de los diques en ristra, que hacen del puerto un verdadero «Coche Pullman» y al que no tienen acceso los ferrocarriles, como lo habrian tenido, fácil, si se hubieran hecho girar los docks y permitido entrar las vías férreas por el extremo de cada dique; las esclusas, con sus umbrales á 21 y 22 piés, limitando el acceso á los buques de mayor calado, así como su rosario de sérios inconvenientes, tales como sus reducidas dimensiones, los puentes giratorios, gastos excesivos, permanentes, de explotación, etc., etc., y que, para colmo, impiden se pueda dar mayor profundidad á los diques, á medida que así lo exijan las necesidades de la navegación.

Y no han sido tan criticados, sin embargo de serlo, porque carecian de antecedentes los que tomaron parte en la discusión, ó fueron inducidos, á sabiendas, en error por el Sr. Dobson, otros puntos, tan sérios como lo del *negotium* de la tierra ganada al río, la que aparece, en su *Memorial*, rellenada en toda su extensión, hasta *dos pies sobre el nivel de los muelles!* Se conoce que el Sr. Dobson no ha completado su exposición exhibiendo vistas fotográficas de los lagos y pantanos infectos que médian entre los diques y la casa de gobierno, el cual, en vista de ser imposible la venta de esos terrenos, ha resuelto juiciosamente destinarlos á paseo público. Tampoco han sido tan criticadas como debieran: la instalación de la maquinaria hidráulica, que el Sr. Dobson ha declarado ser de cuatro unidades, de 225 caballos de fuerza, cuando en realidad es solo de dos unidades, sin contar los sérios defectos de toda la instalación; la ejecución del dragado por contrato y los ridículos experimentos de la medición del material excavado, amén de su excesivo costo, fuera de toda ponderación; lo de la futura extensión de los diques al Este de los actuales, idea que la sensatez, en pugna con los cons-

tructores del Puerto Madero, combatió siempre, apesar de lo cual, el Sr. Dobson declara — ahora que está todo listo para seguir el plan por ellos trazado — que es indudablemente más conveniente el ensanche hacia el Norte, es decir, hacia la zona convertida en W. C., por la descarga permanente y abundante del conducto de desagüe «el que no podia permitirse terminase en la Dársena Norte» —ó en cualquier otro sentido que dé por resultado el defender al canal Norte y su Dársena, aunque sea en la zona que se habia reservado á Norton, la que tampoco tenia acceso por tierra; *et sic de coeteris....*

Y conste que el Sr. Dobson ha sido muy previsor al callar muchas cosas y al pasar sobre otras como por sobre áscuas, que, sinó, su alta reputación científica, así como la de la firma Hawkshaw, Son y Hayter y Dobson, en conjunto, habría indudablemente sufrido en su reputación.

Entre otras cosas olvidadas por el Sr. Dobson, podemos citar las siguientes:

No dijo, por ejemplo, á los miembros del Instituto, que los almacenes y galpones de los diques Nos. 1 y 2 se entregaron al Gobierno en condiciones que las mercaderías se mojaban en cada lluvia; que algunos sótanos se filtraban tanto que todavía en el del galpon Nº 8 no se deposita ninguna de las 7.700 pipas de vino de su capacidad; que los pilotes de todos los galpones tuvieron que cambiarse; que en los almacenes de los diques Nos. 1 y 2 se necesitan generalmente 2 gruas para pasar á ellas un bulto desde la bodega del buque; mientras el mismo servicio en el piso superior de los nueve nuevos almacenes de los diques Nos. 3 y 4 requiere una grua y un ascensor ó, mejor para el servicio público, que no se haga tal servicio y quede sin un bulto una capacidad de almacenes de 75.000 metros cúbicos; que la Dársena Norte, con sus 1.400 metros de muelles, es inútil para operaciones de carga y descarga por el oleage y correntadas; por fin, que es difícil el tránsito de los grandes vapores en la Dársena Sud, por su pequeña anchura.

Como compensación al hecho de poseer un puerto tan sumamente deficiente, tenemos que las obras del puerto de Buenos Aires son las más caras de las similares existentes en el mundo, y su explotación, estimada oficialmente, sin contar los intereses durante la construcción, deja una pérdida anual de $ 3.800.000 oro

Desgraciadamente, todos los males que, en 1886, se demostró que fatalmente surgirían de la introducción del canal Norte en el sistema de obras del puerto de Buenos Aires, se han producido.

Quince años se han empleado y cincuenta millones de pesos oro se han derrochado, para inutilizar las obras de puerto iniciadas en el Riachuelo, para desquiciar y dejar *tullidas* (*crippled*) sus extensiones naturales en la área ilimitada del Rio de la Plata, frente á la ciudad.

Pero el mal está consumado, y bien consumado, y á los poderes públicos no les queda ya sino ocuparse sériamente de estudiar las obras existentes, para reparar, hasta donde sea posible, los errores cometidos, y preparar consciente y convenientemente un plan definitivo que responda á las crecientes exigencias de la navegación y del comercio.

No hay duda que los que tienen opiniones comprometidas, pretenderán engañarse á sí mismos y al vulgo inocente é inconsciente, atribuyéndose momentáneamente un triunfo por la ejecución material de las obras existentes, con su aumento inevitable de navegación y de comercio; pero tampoco cabe dudar que ellas serán el mayor ejemplo de desórden administrativo y de perjuicios morales y materiales inflijidos á una nación por el favoritismo, la corruptela y la ignorancia.

LUIS A. HUERGO.

ACCESO AL PUERTO DE BUENOS AIRES

Antes de terminar la traducción de la Memoria del Sr. Dobson, he recibido, con más de dos meses de atraso, el informe de septiembre ppdo., del señor ingeniero Elmer L. Corthell, sobre los dos canales de acceso al Puerto de Buenos Aires, remitido con la carta que trascribo.

Noviembre 6 de 1900.

Estimado Sr. Huergo:

Tengo permiso para enviar á Vd. mi informe sobre los canales de acceso á este puerto, en retribución de los muchos valiosos datos que Vd. me ha suministrado.

La breve sipnosis del *Boletin Oficial* no dá una completa idea del informe.

Deseo referirme á su apreciable del 5 de septiembre en la que me hacia indicaciones á las actas del Congreso Científico.

No he podido encontrar algunas de ellas, y solo las que he marcado.

¿Quiere revisar su carta que adjunto y darme las informaciones?

He examinado el tomo marcado II "Trabajos de la 1a. sección" Quizá hay otro volumen.

Me alegro que mis vistas respecto á la mejora del canal por la acción de las hélices de los vapores son confirmadas por Vd. en dichas actas. Estamos haciendo experimentos en el Banco de las Palmas y encontramos en el Banco de San Pedro (abajo de Martin Garcia) que valizado el canal, aunque parcialmente, se ha profundizado en los pocos últimos años de 16 á 18 piés — y en un canal ancho como ese.

Soy de Vd.

E. L. CORTHELL.

Al agradecer verbalmente la atención, manifesté al Sr. Corthell que tendría que ocuparme de su informe, el cual contenía puntos en completa contradicción con los hechos existentes, notándose en él la exclusión de antecedentes que no debieron ser excluidos y teorías desconocidas en la ciencia del ingeniero.

Aprovecho pues, esta oportunidad de la traducción de la Memoria del ingeniero Dobson, para ocuparme del Informe del Sr. Corthell, del cual procedo á hacer extractos y á analizarlos en *Notas*, en la misma forma que lo hice para la citada Memoria.

INFORME DEL SEÑOR INGENIERO E. L. CORTHELL SOBRE LOS CANALES DE ACCESO

Al trasmitir la comunicación que adjunto sobre los canales de acceso á este Puerto, deseo decir que he tratado de obtener y establecer solamente *hechos*, y mis opiniones propias. No he pedido opinión á nadie sobre las cuestiones principales que envuelve.

He considerado el puerto como un *fait accompli*, y las discusiones y controversias que tuvieron lugar préviamente á la adopción de los planos y á la ejecución de las obras completas no tienen lugar aqui y pertenecen á una condición pasada y á la historia.

Si los planos de Puerto y sus facilidades fueron los mejores que se pudieron proyectar no es ahora la cuestión. Se debe presumir que el Gobierno tuvo buenas y suficientes razones para su adopción. La cuestión es ahora: ¿Qué es lo mejor que puede hacerse para el presente y para el futuro respecto á los canales que conducen á estas obras de Puerto constituidas? [1].

Los canales de mayor profundidad que sirven á este puerto, y á otros de la República, son para tráfico de ultramar. Deben pues tener dimensiones adecuadas para esta clase de buques.

Restringir materialmente el tamaño de estos buques sería perjudicar irreparablemente al Comercio é Industria de este País...

Las opiniones vertidas por V. E. en su mensage al Honorable Congreso, en julio de 1899, apoyan en un todo esta opinión. Me permito citar sus palabras.

. . . .

Nadie trataría de controvertir la opinión de que un Canal de entrada con la mayor profundidad posible, dentro de los recursos financieros del Superior Gobierno, debe construirse cuanto antes y conservarse siempre íntegramente

Si no es posible conseguir aquí el canal hondo requerido por los más grandes vapores de carga, debe construirse un puerto con tales condiciones, en otro punto de la costa del mar [2].

---

(1) El contrato con los concesionarios Sres. Eduardo Madero é hijos será *un fait accompli*, pero el puerto de Buenos Aires no lo es.

El puerto de Buenos Aires representa un conjunto que debe estudiarse primera y concienzudamente con relación á un sistema de obras para las extensiones futuras que será indispensable desarrollar mientras subsista la ciudad y el país á que sirve; que está formado por diversas obras susceptibles de supresiones, modificaciones y ampliaciones; que deben responder, en su conjunto y en sus detalles, á las necesidades económicas de explotación, presentes y futuras, de la navegación y del comercio, en sus más amplias significaciones.

Las obras construidas han sido censuradas en Buenos Aires préviamente á la adopción de los planos y durante su ejecución; han sido censuradas en Londres posteriormente á ella, lo acaban de ser en Francia, y lo serán mientras haya en el mundo ingenieros, financistas y hombres de sentido común.

El Sr. Corthell no podía pues, lógicamente, prescindir de todo lo existente, aceptándolo todo como *faits accomplis*, sino que su estudio debió abarcar, con toda la amplitud necesaria, el acceso más fácil y económico para buques del mayor calado posible, reduciendo los gastos de conservación de los canales construidos, evitando su relleno, ó, por razones que pudieron justificar la medida: supresión de uno de ellos; la utilización de la área de agua y muelles de la Dársena Norte, evitando la marejada y correntadas que los inutilizan, por medio de defensas exteriores á la entrada ó cerrando el recinto á los vientos del Sud Este; la formación de un ámplio antepuerto para la maniobra de los buques á la entrada ó salida y para fondeadero de los en desarme ó en estadía, sin hacer operaciones; el ensanche de la Dársena Sud, cuya angostura es perjudicial á una mitad de las obras del puerto Madero; la supresión ó profundización de las esclusas, que no responden ni aún á las necesidades actuales de la navegación; la profundización de un canal de acceso y antepuerto, de las dársenas y diques; la supresión de los aterramientos del Riachuelo por las avenidas; la reducción de los grandes gastos del contínuo movimiento de los puentes; el mejor acceso de las vías férreas á los muelles por ensanche de éstos ó por el empleo de otros sistemas de gruas que permita el establecimiento de una nueva vía, y en fin, la adopción de un plan sistemado de mejoras del total del puerto, desde las aguas profundas de 40 piés, al Sud del paso Punta de Piedras, hasta las vías de acceso para la recepción ó expedición de las mercancías.

Si los planos de Puerto y sus facilidades no fueron los mejores que se pudieron proyectar, *es ahora la cuestión*, en el país y fuera de él. La cuestión, para nosotros razonable, profesional y patriótica, es ahora: *¿Que es lo mejor que puede hacerse para el presente y para el futuro respecto á todas las obras que forman el puerto de Buenos Aires?* Empezar por limitar la cuestión á los hechos consumados, al mantenimiento de los dos canales, tan costosos en su conservación, al confirmar los errores pasados, y producir nuevos, á ciegas, solamente hará agravar las malas condiciones del puerto y acumular mayores causas de censura universal para el futuro.

(L. A. H.)

(2) Los ingenieros Hawkshaw, Hayter y Dobson *han restringido materialmente* el tamaño de los buques y perjudicado irreparablemente al comercio é industrias de este país, introduciendo las esclusas con 21 y 22 piés de profundidad como lo han dicho los ingenieros Baggalley, Franchimont, de Thierry, etc., en Londres.

Hay, pues, que pensar como se modifican ó se suprimen esas esclusas.

El Gobierno mismo ha controvertido, en el presente año de 1900, las opiniones vertidas en el mensage al Honorable Congreso, de julio de 1899, pues, encomiar, aceptar y presentar al Honorable Congreso la propuesta Norton, con obras de puerto de 21 piés de profundidad para buques mercantes y para buques de guerra de la nación, importa acumular dificultades para el futuro para que las obras de puerto puedan ser utilizadas por buques de mayor tamaño que los que hoy lo frecuentan.

Esto es perjudicar, aun después de la dolorosa experiencia adquirida, al poder marítimo de la República, á su Comercio y á su Industria.

Desde 1886 se ha restringido el tamaño de los buques que antes frecuentaban al puerto de Buenos Aires y se ha obligado á los de mayor calado á hacer sus operaciones en el puerto de La Plata. Este es un hecho conocido dentro y fuera del país y el limitar los dos canales, en una ú otra dirección, á 21 piés de profundidad, no remedia el mal, é importa el empleo de un capital que debe reservarse para cuando se haya estudiado y adoptado un plan sistemado de mejoras y de futuro desarrollo del puerto.

Siempre ha sido posible conseguir aqui el canal hondo requerido por los mas grandes vapores de carga

La situación original del canal del Sud desde la entrada del Riachuelo, fué fijada antes de la construcción del Puerto Madero. En esa época, el canal fué evidentemente proyectado para servir á embarcaciones de poco calado, pues empezaba por afuera con una profundidad de 9 piés con 8 pulgadas, y de allí fué trabajado hácia la costa. Esto fué en 1877.

En 1879 fué resuelto ahondarlo á 16 piés y extenderlo hasta el contorno de esa profundidad. Este punto parece muy cerca del actual punto de intersección de los canales. El trayecto hasta allí fué recto, y el canal alcanzó á esa profundidad en la línea más corta.

La construcción de las nuevas obras del Puerto cambió las condiciones comerciales y de navegación, *al situar la entrada para los buques de mayor calado, á los 4 ½ kilómetros al Norte de la entrada del Riachuelo. El canal de esta entrada del Norte fué proyectado en línea recta hasta el agua honda de la rada.* (3)

No es de importancia discutir ahora el complicado asunto del relleno extraordinario de los dos canales, ni sus causas, pues esto sería de poco provecho hasta que se pueda obtener conocimientos más completos de las investigaciones que actualmente se están practicando. Es suficiente observar que no hay gran diferencia en las cantidades que es necesario dragar anualmente de cada uno de los canales *desde la entrada á los diques hasta el punto de intersección.*

Es cuestión de gasto y no de ciencia ; es cuestión de ahorrar lo que se malgasta en la conservación de dos canales y emplear todos los recursos en la construcción de un solo canal hondo, bien hondo y bien estudiado. — (Id. id).

(3) Lamento que el Sr. Corthell, limitándose al establecimiento *exclusivo de hechos* haya caído en tantos errores injustificables.

En la discusión de la ley de la Provincia, de 18 de octubre de 1875, que dió origen á la construcción de las obras de canalización del Riachuelo, quedó claramente establecido que ellas se iniciaban con el propósito de resolver la construcción del puerto de Buenos Aires *para buques de ultramar.*

En el mensaje del Gobierno de la Provincia, del año de 1877, éste dijo : « *Sin ruido*, la Provincia está llevando adelante una obra que va tal vez á resolver *la debatida cuestión Puerto para Buenos Aires* »...

« Pienso que jamás se ha hecho ensayo más útil, y que jamás han podido aplicarse dineros públicos á un objeto más importante.»

El Gobierno de la Nación declaró, en el art. 4º del decreto de fecha 21 de noviembre de 1878 : « Queda desde la fecha habilitado el puerto y muelle *del Riachuelo para las operaciones de carga y descarga para buques de ultramar* ... »

La ley de 22 de marzo de 1881, dispuso : « Art. 1.° El P. E. procederá á llevar adelante las obras de canalización del Riachuelo, *disponiendo que se dé al canal la profundidad de 21 piés ingleses en aguas bajas y una anchura de cien metros en el fondo.* »

La ley de la Nación, de 28 de octubre de 1881, ordenando la expropiación de las obras del Riachuelo, establece en el art. 2° : « Inmediatamente después de verificada la expropiación, el P. E. *procederá á la confeccion del proyecto definitivo de las obras* COMPRENDIENDO EL CANAL, los diques, muelles, pescantes, depósitos, etc. » .... « continuando las obras bajo su plan actual. »

Los planos que presenté, de puerto definitivo para la Capital, en abril 20 de 1882, en virtud de la ley anterior, contenían el canal de entrada con 21 piés de profundidad.

La propuesta presentada por el Sr. Madero, en junio 26 de 1882, hablaba de « dos canales de entrada de 21 piés de profundidad con 100 metros de ancho y *un dique militar* con 21 piés de profundidad .»

La ley de 27 de octubre de 1882, autorizando al P. E. para contratar con don Eduardo Madero las obras ... « con los canales de entrada necesaríos », dice que los canales, diques y dársena « deberán tener un mínimum de 21 piés en marea baja ordinaria. »

Existía, pués, aún antes de la ley de 27 de octubre de 1882, la de marzo de 1881 y la de 28 de octubre del mismo año, ordenando que el canal del Sud se hiciera de 100 metros de ancho con 21 piés de profundidad.

Posteriormente, tampoco hay nada que autorice la declaración que se analiza.

El decreto de 4 de diciembre de 1882 dice que : « debe ser base del contrato que se celebre, *que en ningún caso podrán las obras nuevas perjudicar á las practicadas;* ... 2° porque el canal de entrada que en estos momentos se trabaja bajo la dirección del ingeniero Huergo, *se utilizaria no solo para el Riachuelo, sino tambien para los diques frente á la ciudad* ».

El contrato de 19 de diciembre de 1884 dice, en el art. 3° : « Se establece yá como base de las obras, que los canales, diques y dársenas, tendrán por lo ménos 21 piés de profundidad en marea baja ordinaria. » El inciso 2° del art. 11 : « que el canal de entrada que se excava para el Riachuelo de Barracas, bajo la dirección del ingeniero Huergo, *será también canal de entrada para los diques y dársenas propuestos* por el Sr. Madero. »

El Vice Presidente de la República, en ejercicio, no sabiendo sin duda que el canal del Sud no conservaba su profundidad porque no se daban recursos adecuados, dió el decreto de mayo 12 de 1891 considerando: que era « *indispensable conservar siempre expedita la única entrada que tienen los buques de ultramar al puerto de la Capital* » y nombrando « una Comisión para que *proponga las obras que deban practicarse á fin de que ofrezca facil y permanente acceso a los buques de mayor calado.* »

Ninguna autoridad argentina, en ninguna época, « situó la entrada, para los buques de mayor calado, á los 4 ½ kilómetros al Norte de la entrada al Riachuelo. » Es un *error de hecho* en que incurre el señor Corthell.

Más caprichosa aún es la relación del hecho de que : « El canal de esta entrada del Norte fué proyectado en línea recta hasta el agua honda de la rada. »

El canal del Norte fué proyectado en 1885 con *una curva cerca de la entrada* de la dársena Nórte, rodeando el Banco de la Boca.

El Departamento de Ingenieros informó, en 23 de febrero de 1886 : « En opinión del Consejo de Obras Públicas, el canal proyectado para ligar la dársena Norte con la depresión que hay en el Río de la Plata, frente á Quilmes, en la dirección y extensión qué se indica en el plano N° 1, es, con muy poca diferencia, el mismo que proyectó el ingeniero Sr. J. F. Bateman para su puerto, pues corría más ó ménos en el mismo rumbo magnético y buscaba la misma depresión en el río frente á Quilmes, *teniendo el canal proyectado por Bateman la ventaja de que su direccion era en linea recta. mientras que el que ahora se proyecta, tiene una curva cuya tangente se encuentra á los 660 metros de la entrada de la dársena, bajo un ángulo de 154°.* Es también de advertir que cuando Bateman preparó su proyecto no existía el

Debe removerse anualmente de cada uno, más ó ménos, un millón y medio de metros cúbicos, para mantener un canal de 21 piés, y con un ancho de 100 metros á esa profundidad. (4)

En cuanto al estado actual de los canales, el del Norte ha sido *generalmente* conservado con estas dimensiones, y para colocar el del Sud en iguales condiciones, sería necesario emplear unos ocho meses, siendo entendido que la draga que ahora trabaja allí, funciona día y noche, sin tomar en cuenta el relleno que se aglomera detrás de la draga mientras tanto. La profundidad mínima ó determinante es hoy de unos 19 $^1/_2$ piés, con un canal de anchura variable en el fondo. (5)

El cubo de excavación necesario para formar un canal de 23 piés (para poder conservarlo en 21 piés) y con un ancho de 100 metros, se puede calcular aproximadamente en esta fecha, 15 de julio, en 1.000.000 m^3. (6)

---

canal que se está excavando en el Riachuelo y *que cuando despues supo los primeros resultados de esta obra, modificó sus ideas, como se expondrá mas adelante.* »

El canal del Norte fué proyectado y ha sido ejecutado con una curva en la proximidad de la dársena Norte, es decir, en poca hondura de agua y en el punto forzoso de aglomeración de buques grandes y chicos, lo que quiere decir *que es el peor punto para la navegacion* en toda la extensión de los dos canales.

Es lástima que el Sr. Corthell se limite á establecer *solamente hechos* y, más, que ellos resulten inexactos, como es fácil de comprobar en numerosos documentos y en el mismo terreno.

El Sr. Corthell debe precaverse contra el engaño, y revestir sus informaciones de la seriedad, exactitud y rectitud que se tiene derecho á exigirle.

Los falsos datos que le proporcionó el Sr. Dobson para demostrar que el canal del Sud se rellenaba más que el canal del Norte y que aceptó de plano, sin exámen, é hizo valer en el informe original *que retiró en seguida del Ministerio, para suprimir esa parte* y producir el actual informe, han debido aleccionarlo respecto á la buena fé del Sr. Dobson, ya que no le ha bastado la simple lectura de la gran acumulación de falsedades contenidas en la Memoria presentada al Instituto de Ingenieros Civiles de Londres, tan materiales como las del total relleno de los terrenos á 2 piés sobre el nivel de los muelles, las 4 unidades de las máquinas hidráulicas, etc., etc. — (Id. id.).

(4) Así, pues, los dos canales se rellenan más ó ménos de la misma cantidad, y no es cierto que el del Riachuelo se rellenara más « porque las corrientes de las aguas lo atravesaran » y qué el canal del Riachuelo « *habria de ser una hipoteca permanente, injustificada y perjudicial,* » resultando ahora que la hipoteca es el canal del Norte. — (Id. id.).

(5) El Sr. Corthell no se dá cuenta que, por ignorar lo que pasa en el dragado de los canales, está falseando *los hechos. La profundidad mínima determinante*, en el canal del Sur, *es hoy de 21 pies*. con una anchura de 100 metros, á la que se ha llegado desde 1898, activando el dragado, después de haber dejado por muchos años perder su anchura y profundidad. — (Id. id.).

(6) El canal del Sur tiene hoy tanta profundidad y anchura, con doble longitud, como el canal del Norte, y el Sr. Corthell argumenta con otro *error de hecho*. — (Id. id.).

Los dos canales, una vez prolongados, se cruzarían en *un ángulo recto* de 28 $\frac{1}{2}$ grados (sic.) el del Norte en línea recta y el del Sud en una curva ó por medio de dos curvas con tangentes entre ellas.

La distancia desde esta intersección al contorno de 21 piés, es, en ambos casos, entre 10 y 11 kilómetros. Suponiendo que la extensión del canal del Sud tenga un ancho de 150 metros en el fondo, lo que, á mi parecer sería necesario para poder navegar con seguridad el alineamiento en curva, y el canal del Norte 100 metros, lo que es suficiente para un rumbo recto y con los ensanches necesarios en la intersección de las tres curvas; sería necesario excavar del canal Norte una cantidad algo mayor de medio millón de metros cúbicos más que en el canal del Sur, siendo los totales como sigue:

Extensión del canal del Norte 2.640.000 m^3
» » » » Sud 2.060.000 »

Á razón de 240.000 m^3 por mes, se precisarían 11 meses para excavar el canal del Norte, y 8 $\frac{1}{2}$ meses para el del Sud. (7)

---

(7) Refiriéndome á este punto dije, en un reportaje que se me hizo para « El Tiempo » del 17 del presente mes de noviembre: « *Es el informe de un inconsciente* ».

No puede decirse otra cosa, cualquiera sea la interpretación que quiera darse al informe del señor ingeniero Corthell. Proceda él por *error de hecho* ó para congraciarse con las *muñecas* que han batallado por extender el canal del Norte más allá de la intersección de los dos canales, después de la obligación de los concesionarios Sres. Eduardo Madero é hijos, de ejecutarlo junto con el canal del Sud, dentro del presupuesto de los $ 17.513.600 oro, del contrato de 19 de diciembre de 1884; el informe es dado *sin conciencia* de su contenido.

La intersección de los dos canales está en el kilómetro 8,200 del canal del Sud.

El Sr. Corthell ha tenido á la vista, al preparar su informe, el cuadro *oficial* de los volúmenes dragados en el Riachuelo, en el Antepuerto, en el canal *hasta la intersección*, y en el canal *desde la intersección hasta* el km. 17, comprendiendo lo ejecutado en los años 1890 á 1900, y no ha tenido, por consiguiente, el derecho de ignorar *esos hechos, ni de declarar que se precisarian 8 $^1/_2$ meses para dragar la extensión del canal del Sud*, sino procede con una completa inconsciencia, firmando lo que otros le escriben ó falseando los hechos materiales é induciendo en un error al Gobierno, á las Compañías de navegación y al público en general.

El cuadro á que me refiero dice:

Dragado desde la intersección al kilómetro 17

AÑO	M^3	AÑO	M^3
1890........	636.200	1896........	97.800
1891........	nada	1897........	282.360
1892........	125.130	1898........	1.177.358
1893........	99.065	1899........	751.256
1894........	nada	1900........	37.884*
1895........	nada	Total.....	3.370.284

* Hasta el 31 de agosto de 1900.

No era, pues, necesario excavar 2.060,000 m^3 en el canal del Sud, ni emplear 8 $^1/_2$ meses para dar la profundidad de los 21 piés « que yá los tenía » en la fecha del informe *informal* del Sr. Corthell. En

Recomiendo la prolongación del canal del *Norte* por las siguientes razones:

(1) La prolongación sería en línea recta con el canal existente, formando así un rumbo de la más grande conveniencia y seguridad para la navegación de los grandes buques.

(2) La rectitud de este canal hace innecesario se le dé un fondo de mayor ancho que los 100 metros que yá existen en el canal del Norte ([8]).

Respecto del costo comparativo de mantener los dos canales una vez prolongados, la carta demuestra que el del Sud generalmente tiene $^{1}/_{3}$ á $^{1}/_{2}$ metro más de agua que el del Norte, pero la profundidad máxima que debe ser dragada en uno ú otro canal, no pasa de dos metros, de manera que *el costo adicional de la mantención no puede ser de importancia*, mientras que las más grandes facilidades creadas para los buques de mayor calado, sobrepasa en mucho el exceso de costo de mantener la profundidad del canal ([9]).

En cuanto á lo futuro una vez que se decida ahondar el Canal hasta 22 ó 23 piés, la distancia es prácticamente la misma sobre las dos líneas, es decir: 2 kilómetros hasta los 22 piés y 4 kilómetros hasta los 23 piès.

(3) La prolongación del Canal del Norte evita la navegación de *cualquiera curva alguna* por buques que usan este canal y presenta una sola curva para los que usan el del Sud.

Mientras que la prolongación del canal *sud* hace necesario la navegación de dos curvas por todo buque que entre á los diques por este Canal, y de *tres curvas* por todo buque que usa el Canal del Norte, siendo contracurvas dos de ellas, *condición sumamente inconveniente* para los grandes buques de mucho calado que se sirven del Canal del Norte, los cuales estarían obligados á atravesar *3 kilómetros de curva* en una distancia de 7 *kilómetros*, y de cambiar su rumbo en un total de 79 grados ([10]).

---

los términos categóricos de su nota oficial, si ha obtenido un dato positivo de las oficinas públicas, ha establecido un hecho completamente falso en el informe.

En cuanto á la opinión del Sr. Corthell de que el canal del Sud, comparado con una alineación recta, «debería tener 150 metros de ancho y los ensanches necesarios en las curvas,» se comprende aquí que, realmente, expresa sus propias opiniones, que no ha consultado á nadie, ni ha tomado en cuenta las teorías, ni las prácticas, ni los hechos existentes en otras partes del mundo.

No por eso dejarán de extrañar los ingenieros que tengan algún conocimiento sobre construcción de canales la notabilísima exageración de esa opinión.

Podrían citarse centenares de ríos, entradas á puertos entre malecones, y canales artificiales de gran tráfico, para buques pesados, que no tienen 100 metros de ancho en el fondo y que no lo tienen mayor en las curvas.

El canal de Kíel, en Alemania, uniendo el Bálticc con el mar del Norte, y destinado al tráfico muy pesado de grandes buques de guerra, tiene una longitud de 98,650 kilómetros, «de la cual 34,220 en curvas». El ancho general en el fondo es «de 22 metros, y solo en las curvas de radio menor de 2500 metros, se ha aumentado ese ancho por la fórmula $26-\frac{100}{R}$; es decir, «variando dicho aumento desde 1 metro en las curvas de 2500 metros de radio, hasta 16 metros en las de 1000 metros de radio».

Pero el Sr. Corthell incurre en el párrafo que analizo en el «error de hecho» de ignorar la curva existente en el canal del Norte, próximo á la dársena Norte, y en poca profundidad, y yá que cree que una curva necesita 150 metros de anchura de canal y otra anchura adicional, ha debido indicarlas para ésta que se halla ejecutada y en peores condiciones que las otras.

Y es de notarse que el canal del Sud se proyectó en el año de 1875; que si solamente al exterior del cruzamiento de los canales hay una diferencia en el volúmen de las prolongaciones de 580.000 metros cúbicos, la línea recta entre el antepuerto del Riachuelo y la Barra, habría representado un volúmen mayor, que el del trazado actual, de más de 1.000.000 de metros cúbicos, mayor costo de conservación, y, por su dirección, habría introducido las marejadas al antepuerto, «inutilizándolo por el oleaje para las operaciones, como sucede en la dársena Norte».

Y, si los señores concesionarios y sus ingenieros han creído perjudiciales á la navegación curvas en aguas hondas, ¿porqué introdujeron ellos, 10 años más tarde, la curva á la entrada de la dársena Norte; en poca profundidad, sin que represente ni la economía del dragado, ni el resguardo del interior del puerto que representa el trazado del canal del Sud?

He obtenido, desde muchos años datos documentados sobre las obras del puerto de Buenos Aires; *consulto* las opiniones autorizadas de todos los que escriben ó estudian esta clase de cuestiones y *establezco hechos-verídicos*, tratando de evitar que se malgaste un millón y medio de pesos oro, cuando el Gobierno debe otro millón y medio de pesos oro á los concesionarios, y cuando mantiene el injusto aforo aduanero de la lana por la única razón del desequilibrio que causaría en el presupuesto sancionado la reducción de ochocientos mil pesos.

¡Al productor, que debe pagar los errores de los concesionarios é ingenieros del puerto Madero, se le quiere recargar ahora con otros gastos injustificados fundados en datos falsos de informes inconscientes! — (Id. id.).

([8]) Desde que el Sr. Corthell persiste en el error de hecho de olvidar la curva que existe en el Canal del Norte próximo á la entrada de la Dársena, hay que recordarle que ella no ha exigido hasta ahora «mayor ancho que los 100 metros que ya existen», aunque él considere indispensable la anchura de 150 metros, y otro ensanche más. — (Id. id.).

([9]) Primeramente, debió tener en cuenta el señor Corthell que el Canal del Sud *está ya dragado*, para deducir que representando la prolongación del Canal Norte el de un volumen *in situ* de 2.640.000 metros cúbicos, y un relleno durante su construcción de 800 ó 900.000, al precio que se paga hoy á los señores concesionarios, esta prolongación costaría alrededor de otro millón y medio de pesos oro de los esquilmados productores de lanas.

El informe del Sr. Corthell es decididamente desgraciado en *el establecimiento de hechos* que, según su *Autor*, son la base de las conclusiones del mismo; no solamente hay *el costo adicional de la mantención* en la prolongación del Canal del Norte comparada con la de la del Sud, sino que hay el costo *del millón y medio de pesos oro mas*, por la circunstancia de deber darse recien principio á su construcción.— (Id. id.).

([10]) La navegación del Canal Norte *no evita la curva cerca de la entrada de la Dársena Norte*.

Las tres primeras razones para la prolongación del Canal Norte se fundan en la dificultad para na-

(4) Como los extensos depósitos aduaneros están situados al lado de los Diques, es probable que para entrar á ellos la mayor parte de los buques de gran calado usarán el Canal del Norte, y á lo ménos para salir del Puerto, y es precisamente esta clase de buques que necesitan un canal lo más recto posible ([11]).

---

vegar en las curvas en las aguas del Canal del Sud.

Al indicar un aumento de 50 metros en la anchura exterior á la intersección de los canales y los ensanches necesarios en la intersección de las curvas, el Sr. Corthell se separa muchísimo de lo que enseñan las escuelas europeas, americanas y todas las demás existentes. Si quisiera fundar nueva escuela al respecto, con sus *opiniones propias*, fundadas *en hechos*, creo que la Facultad de Ciencias Exactas, de la que tengo el honor de ser Decano, tendría gran placer en facilitar la cátedra para tan excelente objeto.

Pero es de creerse que la Facultad no cambiará su enseñanza por meras opiniones, si los hechos no concuerdan con ellas.

Los hechos relativos á los canales del puerto de Buenos Aires que menciona el Sr. Corthell en el Apéndice « D » de su informe, se reducen á esto:

Año 1879 Total de vapores y veleros varados en el Canal Norte........ 3
» 1880 " " " " Sud......... 39
» 1881 " " " " adelante de la intersección 13

Como todos los buques de mucho calado que entran y salen por la Dársena Norte y por el antepuerto del Riachuelo, pasan por el canal del Sud *adelante de la intersección*, según las opiniones del Sr. Corthell, la mayor parte de los que se vararon en el Canal Sud en el año de 1899, debían haberlo hecho entre la intersección de los dos canales y la agua honda, y, con mayor razón si se considera el mal estado de dicho canal en el año anterior, como consta de la Memoria del Ministerio de Obras Públicas de fecha 31 de julio de ese año y pág. 158 que dice:

« El canal que dá acceso por la Dársena Sur, y al puerto del Riachuelo, fué primitivamente dragado hasta un ancho de 50 metros y *hace aun poco tiempo que se ha dado principio á su ensanche hasta 100 metros*. En cuanto á su profundidad, tampoco ha alcanzado 21 piés por no haber dispuesto el Estado de las maquinarias necesarias para imprimir al dragado la actividad conveniente. Actualmente se ha llegado á la nómina de 19 piés existiendo algunos trayectos en que ella es mayor . . . »

El 31 de agosto de 1900 la situación del canal Sud había cambiado, pues el ensanche había alcanzado á los 100 metros y la profundidad mínima era de 21 piés, porque se habían dragado en él

en 1899 .... 2.634.159 metros cúbicos
y en 1900 (hasta el 31 de agosto) 1.658.141 " "
(naturalmente, con chatas estimadas á razón *de 160 metros cúbicos*).

Ahora bien, examinando el cuadro remitido por la Prefectura al Sr. Corthell, resulta, que de los 52 buques varados en toda la extensión del canal del Sud, 39 lo han sido en la alineación recta de 8 kilómetros entre el antepuerto del Riachuelo y la intersección de los dos canales, y 13 en los 9 kilómetros entre la intersección y el agua honda, lo que, en todo caso querría decir que en la región de las curvas se vararon, para la misma longitud de canal, ménos de la tercera parte del número de buques que se vararon en la alineación recta.

De los 52 buques solo hay uno varado en una curva: el « Cyrene ».

De los 13 buques varados fuera de la intersección, los Assiduità, San Nicolás, Alacrittá, Mendoza y Turañan se vararon, porque en « el eje del canal » había menos profundidad de agua que lo que esos buques calaban. Es de suponerse que los demás se han varado por falta de agua en cuanto han salido del eje del canal, y algunos se han varado lejos del canal, pues, hay cinco cuyo calado varía entre 7 y 13 piés.

Los elementos del cuadro cuyo resúmen trascribe el Sr. Corthell no prueban que las curvas sean un gran inconveniente para la navegación, puesto que precisamente es en ellas donde por excepción se ha varado algún buque. — (Id. id).

([11]) El Puerto de Buenos Aires no necesitaba más que un solo canal de entrada, el del Sud ó del Riachuelo para servir á 8.500 metros de muelles de las riberas de éste, de los cuales existían, en 1885, 5.000 metros, y á cualquier numero de diques que sistemadamente se construyeran hácia el Norte. Ese canal podia haber sido llevado á 21 piés de profundidad en poco más de un año más de dragado, y en esa circunstancia el concesionario, por razón de las « reglas universalmente aceptadas como principios inconcusos para esta clase de obras », introdujo la construccion del Canal del Norte para asegurar la suerte de la Nación, y sus colaboradores, los ingenieros Hawkshaw, Hayter y Dobson, lo proyectaron y ejecutaron aunque, según declaración del último, ellos creían que su ejecución era « tirar la plata por la ventana » (to throw money away).

El proyecto de los Sres. Hawkshaw, Hayter y Dobson era, como se ha demostrado, construir la Dársena Sud y canal de pasage al antepuerto del Riachuelo, de tal angostura que fuera imposible para la navegación de los grandes vapores; aislar al Riachuelo de las dársenas y diques por agua, por el canal angosto y, por tierra por falta de 450 metros de muelles y el cauce del arroyo del Pescador, de manera que se justificara la introducción del Canal del Norte, con todos los perjuicios que acarreaba al erario público y al resto de las obras, obligando á los buques de mayor porte á abandonar la navegación del Canal del Sud, y á « usar » el Canal del Norte.

Sin que jamás pueda justificarse la introducción del Canal del Norte en el sistema de obras del puerto, ellos han conseguido « perjudicar » nó solamente á las obras del Riachuelo, sino que han llevado su torpeza hasta perjudicar á la Dársena Sud y á los diques Nº 1 y 2 construidos por ellos mismos, y formando la mitad de las obras del puerto Madero.

Limitando mi exámen á la 4ª razón, debo decir; que hasta 1897 todos los buques entraron y salieron por el Canal del Sud y quedó así demostrado que bastaba ese canal para el servicio de todo el puerto; y habría sido mucho más eficaz si hubiera llegado á la profundidad de 21 piés y á la anchura de 100 metros que recien tiene — debido á los concesionarios y sus ingenieros, — y si nó hubiera tenido el estorbo de la angostura de la Dársena y la esclusa de 20 metros de anchura, en vez del ámplio antepuerto y del canal de pasage de 200 metros de ancho que yó proyecté anteriormente al proyecto del Sr. Madero.

¿La existencia de los extensos depósitos fiscales llevaran por sí solos mayor tráfico al canal del Norte? Es evidente.

La longitud de muelles útiles, semiútiles é inútiles de la Dársena Sud y de los diques Nº 1 y 2 es de 4.916 metros lineales, y para su servicio se han construido « 8 galpones con 93.300 metros cúbicos de capacidad » y « 4 almacenes con 106.000 » ó sean un total de 199.000 metros cúbicos, que corresponden á 40 metros cúbicos de capacidad » de pésimos galpones y de peores almacenes « por cada metro lineal de muelle ».

La longitud de muelles de los diques Nº 3 y 4 es de 3.195 metros lineales, y para su servicio se han construido « 9 almacenes con 384.900 metros cúbicos de capacidad, que corresponden á 120 metros cúbicos de capacidad por cada metro lineal de muelle.

La sección del Sud, como la del Norte, de las obras del Puerto Madero son del mismo Gobierno, ó Fisco, que las ha pagado; mientras que los concesionarios y los ingenieros, las han habilitado de un modo muy diferente y tan desventajoso para todo servicio.

(5) Al entrar en la Dársena *Norte* del río ó de los Diques, los buques tienen una área espaciosa para maniobrar. En la Dársena del Sud los buques que entran ó salen por el Canal del Sud no pueden evitar obstáculos en el camino de ó para la cabecera de dicha Dársena. Existe una curva en la Dársena misma después de dar la vuelta á la entrada al «antepuerto» — la distancia á atravesarse es considerable, — la compuerta de entrada es 5 metros más angosta que la de la Dársena Norte, — ambos costados del camino relativamente estrecho que los buques recorren se encuentran ocupados por embarcaciones amarradas ó en movimiento, por los que pertenecen á las Obras Públicas en los astilleros y talleres del Riachuelo, por buques del cabotage ó del río, vapores de ultramar cargando ó descargando, buques de la Armada, transportes, remolcadores, casas flotantes, clubs de regatas y numerosas embarcaciones menores entrando ó saliendo del Riachuelo. Estas circunstancias son á menudo, las causas de inminentes riesgos de colisiones con buques de gran calado que navegan ó maniobran en la Dársena Sud (12).

El dique Nº 1 se une con la Dársena Sud por medio de una esclusa situada en el *rincón* del Dique.

La corriente de la marea, cuando entra al Dique por la Dársena del Sud, hace muy difícil la alineación del buque con la dirección de la corriente y de conservarlo así hasta haber pasado por la esclusa y entrado en la Dársena.

Esta dificultad, junto con la de navegar el buque por la Dársena Sud, yá aludida, es la razón principal por la cual 130 vapores calando solamente 15 piés, salieron por la Dársena Norte el año próximo pasado, con destino al Rosario y otros puertos, para cargamentos de retorno. (13)

El canal del Norte tiene mayor tráfico de grandes vapores porque se ha gastado en él proporcionalmente, muchos más pesos oro que en el Canal del Sud, pesos papel; porque se ha hecho tres veces más capacidad de almacenes, en el lado Norte y porque, mediante malas obras, se ha estorbado el acceso á los diques por el lado Sud.

Todo esto muestra que el extremo del Sud del puerto Madero, como la sección Riachuelo, «se han perjudicado»; pero, la sana razón indica que este estado de cosas debe de mejorarse en vez de servir de argumento para que ellas se empeoren aún más para el futuro. — (Id. id).

(12) La Dársena Norte tiene una área espaciosa porque á causa de la «marejada» y de las «correntadas» no hay un solo vapor ocupando sus 1.400 metros de muelles para carga ó descarga; no hay una sola embarcación amarrada; no hay buques de cabotage ni de los ríos que trasborden carga de importación ó de exportación; no hay embarcaciones menores que se atrevan á permanecer en ella. Solo hay en la Dársena Norte un fuerte capital invertido para la ejecución de maniobras peligrosas para la entrada á los diques.

El defecto de que la esclusa Sud tenga 5 metros de menor anchura que la Norte es de «la responsabilidad de los concesionarios y sus ingenieros», que también son responsables de la curva en la Dársena Sud y de su estrechez y que, mediante estos defectos, echaron á perder el antepuerto del Riachuelo que encontraron hecho como punto de arranque.

Del millón y medio de pesos oro que se aconseja malgastar en la prolongación del Canal del Norte, sobre la falsedad de exigir la del Riachuelo un costo algo menor y 8 $^1/_2$ meses de dragado, cuando tiene ya los 100 metros de ancho y los 21 piés de profundidad, bien se podría economizar un millón y destinar el resto á hacer un excelente antepuerto al Riachuelo y á la parte Sud del Puerto Madero, sin marejada ni correntada, ensanchando á 300 metros la Dársena Sud, en terrenos del Estado.

El puerto de Buenos Aires es y será un puerto frecuentado por un grandisimo número de buques de cabotage el que aumentará con el desarrollo de los puertos de la costa Sud de la República y de los ríos, y que requiere pocos muelles y mucha área de agua, lo que no han comprendido los concesionarios, que naturalmente no conocían «jota» de obras de puerto, ni sus ingenieros que no han estudiado absolutamente nada de las necesidades á que las obras debían responder.

Esto es lo que debieron prever el concesionario y sus ingenieros cuando respetables vecinos pidieron el ensanche de la Dársena Sud siquiera á 160 metros. Esto lo preví, como era natural, desde hacen 17 años, obteniendo que se expropiara la isla de Demarchi para antepuerto, y los terrenos de la vuelta de Rocha para mayor área de agua, apesar de la mezquindad de los recursos que se destinaban á las obras del Riachuelo.

La angostura de la Dársena Sud es un defecto accidental, creado por los ingenieros de los concesionarios, el que una vez demostrado tan materialmente como lo hace el Sr. Corthell, debe de corregirse en beneficio del puerto, y no servir de argumento para perjudicarlo más aún. — (Id. id).

(13) Si el paso de los buques de la Dársena Sud, por la esclusa, al Dique Nº 1, es tan feo como lo pinta el Sr. Corthell, esto sería un nuevo defecto de la construcción proyectada y ejecutada por los ingenieros de los concesionarios Sres. Hawkshaw, Hayter y Dobson.

El eje de la dársena y de la esclusa «es una sola línea recta», por consiguiente, «no» puede haber tal dificultad en la alineación del buque. El Sr. Corthell exajera porque quiere acumular más dificultades de las que se han creado en el lado Sud para favorecer la extensión del canal del Norte.

La alineación de un buque que viene por la dársena Sud con la corriente de marea, es «forzosa» é ineludible, porque tiene una dirección recta de 1 kilómetro de longitud, entre muelles paralelos, solo distantes entre sí de 100 metros, que le sirven de guía.

En la Dársena Norte, en cambio, «la alineación es, sí, muy difícil,» porque el eje del canal del Norte forma con el de la esclusa Norte un ángulo de 100 grados, cuya curva interior tienen que describir los buques en un desarrollo de doscientos metros, que el remolcador y ellos ocupan por sí solos; y una vez alineados presentan todo el costado á la marejada y á la corriente de la marea que entra á la Dársena ó á la que sale.

A este respecto la Dársena Sud es evidentemente, incomparablemente más conveniente que la Dársena Norte, lo que no quita que la esclusa esté mal trazada y el muelle Oeste del dique Nº 1 tan cerca de ella, que no deja espacio para que el remolcador siga dentro del dique Nº 1 la misma alineación. Esto es muy diferente del defecto apuntado por el Sr. Corthell é indica que no establece «hechos» verificados por él mismo, y hace confusión de las ideas de otros.

La esclusa Sud, como la del Norte, deberán desaparecer ó sufrir una seria transformación, pues, su profundidad, como la de los «dos» canales de entrada, tienen «tullido» al importante comercio de la Capital de la República. — (Id. id.).

(6) Los vientos molestos, que producen olas bravas y afectan la navegación, vienen del Sud Este. Buques que navegan el Canal del Sud tienen estos vientos por el través, los que tienden á hacerles correr sobre el costado Norte, como lo hace igualmente la corriente de la marea creciente. En el canal del Norte estos vientos le son más favorables, y las crecientes más alineadas con el canal. Las corrientes de reflujo, que corren de 14 á 16 horas de cada 24, fluyen más á través del canal Sud que al del Norte, y lo mismo puede decirse de las corrientes del río y de las causadas por los vientos del Norte. Las corrientes de marea, no afectadas por los vientos, no exceden de una á una y media millas por hora, pero las causadas por los vientos alcanzan á tres millas por hora. ([14])

(7) El Riachuelo, en tiempo de crecientes, trae una gran cantidad de barro, que se deposita en las vueltas inferiores de ese canal, en el antepuerto, — y á veces en la entrada del canal entre los muelles, – dando lugar á una séria disminución en la profundidad del Canal del Sud, y lo expone, en cualquier tiempo, á quedar cerrado por esta causa ([15]).

(8) El antepuerto, y parte de la Dársena Sud, tienen en general fondo de tosca, y la profundidad actual sobre ese material no es más que 18 ½ piés en varias partes. Necesitaría la remoción de unos 250.000 m³ para profundizarlos hasta 21 piés ([16]).

([14]) El Sr. Corthell no establece «hechos» ni funda sus opiniones. Hablar de los vientos del Sud Este que levantan olas cortas de 1 ½ metros de altura, como peligrosas para la navegación de grandes vapores, en el canal del Sud, cuando lo son solamente dentro de la Dársena Norte, á la cual ningún buque, de ningún tamaño, se aventuraría en una Suestada, y olvidarse del Pampero que toma al canal del Norte á través, no parece lógico de ninguna manera.

Desde 1878, en que empezaron á entrar buques al Riachuelo, se concluyeron los contínuos naufragios de buques en la proximidad de Buenos Aires y hasta 1898 en el que recién se habilitó el canal del Norte, todos los buques que han usado el «puerto de Buenos Aires» han entrado y salido por el canal del Sud, sin que haya habido un naufragio por una Suestada ni por un Nortazo, ni se haya atravesado, por ellos, ni por otra causa, buque alguno en el canal.

El Sr. Corthell no ha podido hablar de las corrientes á través de los canales, puesto que «no ha ido, una sola vez, por el canal del Sud,» y no tenía observación alguna respecto de ellos, puesto que no las ha hecho personalmente, y, según me consta, no las ha solicitado de quienes pudieron proporcionárselas oficialmente; luego, opina sobre hechos que no conoce.

No hay más estudios de corrientes, publicados, que los practicados por el ingeniero J. J. Révy, en 1871, y ellos prueban que el canal del Sud está en mejores condiciones de navegación que el canal del Norte.

El Sr. Révy dice, en su obra «Hydraulics of Great Rivers:

Página 28 —

«El Rio de la Plata siendo un estuario del Atlántico, sujeto á marea, sus corrientes cambian contínuamente en velocidad y dirección».

«Las corrientes del Río de La Plata no son, en manera alguna, semejantes á las de un río; aquí tenemos simultáneamente corrientes en todas direcciones y de todas clases».

Página 29 —

«A medida que la ola avanza, procede con más rapidéz en las profundidades mayores ó canales, y en éstos sube más pronto el nivel que en las partes ménos hondas cerca de tierra, donde la misma ola levantará el nivel á la misma altura un poco más tarde, siendo su progreso retardado por la menor profundidad de agua; y como el agua sigue siempre la inclinación, una corriente surge desde los canales del estuario hacia tierra; en otras palabras, la dirección de la corriente es ahora hácia tierra».

A la vista del plano (Véase N° 117-118 de la R. T.) se persuadirá cualquiera que el canal del Sud viene desde la canal exterior: La Rada, por el talweg mismo ó sea por las «mayores profundidades hasta el Km 14», que al limite N E del contorno de 18 piés se prolonga 5 Km más; luego la mayor profundidad se extiende hasta el Km 5 en la linea de contorno de 15 piés y de allí al Km. O, extensión que puede decirse, es la inclinación más regular de toda la costa entre la profundidad de 15 piés y tierra firme. El canal del Norte, en ninguna parte de su trazado, desde su arranque, sigue una profundidad natural de la Rada; por lo contrario, «corta todos los bancos, bajo un ángulo diferente» en cada curva de nivel, en la extensión de 15 kilómetros hasta el Km. 4, en el contorno de los 12 piés de profundidad; y desde allí hasta el kilómetro O á la entrada de la dársena Norte, corta á las curvas de nivel desde los 11 á los 6 piés de profundidad, *en dos puntos cada una*, de manera que en ninguna curva de nivel puede la dirección de la corriente, de flujo ó reflujo, coincidir con las de otras curvas; mientras en los primeros kilómetros, desde que el agua sigue siempre la inclinación, las corrientes son encontradas.

En la razón (2), el Sr. Corthell afirma «un verdadero hecho», el de que: «la carta demuestra que el del Sud generalmente tiene ⅓ á ½ metro más de agua que el del Norte». ¿Cree el Sr. Corthell que las corrientes mantienen la menor profundad en la proyectada traza de la prolongación del canal del Norte, ó ha mantenido la mayor profundidad de la traza del canal sud? Esta es la cuestión, no solamente para la ejecución de uno ú otro canal, sino para su mejor navegación siguiendo la dirección de las corrientes; mientras que el Sr. Corthell, al dar el volúmen comparativo del lecho primitivo de ambas trazas, ha dado la preferencia para la ejecución y conservación, á la del canal Sud (en la razón (2); los estudios del ingeniero Révy y «la carta», le dan la preferencia para la navegación.

Después que el Sr. Corthell ha estimado en 8 ½ meses el tiempo requerido para ejecutar el dragado de los 2.060.000 m³ del canal del Sud, que yá está realizado, y solo requiere conservación, y que en el estudio de los antecedentes y trazado y ejecución de los canales no se ha apercibido de la existencia de la curva próxima á la entrada de la dársena Norte, en el canal del Norte, nadie puede respetar sus opiniones, si no están fundadas «en hechos», y nadie puede aceptar «los hechos» que afirma sin verificar su exactitud: su palabra ha quedado desautorizada para siempre. — (Id. id).

([15]) Las avenidas del Riachuelo no traen aterramientos apreciables hasta el canal del Sud, y ellos han podido y debido suprimirse desde muchos años atrás. —Id. id.)

([16]) El antepuerto del Riachuelo tenia, en 1899, una profundidad de solo 18 ½ piés; pero, cuando escribió su informe el Sr. Corthell, tenia la profundidad de 21 piés. En el canal del Norte se están dragando anualmente «para conservación de los 21 piés» 1.800.000 metros cúbicos, los que excavados en el antepuerto, en la dársena Sud y en un solo canal de entrada serian de mucho más provecho para la totalidad del puerto de Buenos Aires. — (Id. id.)

(9) Los diques de carena del Gobierno están ligados con la Dársena Norte, y los 5 metros de ancho adicional de la esclusa fueron dados apropósito para permitir la entrada al dique Nº 4 á los buques de la Armada ([17]).

(10) Para la clase de buques que usan, y que continuarán á usar el Canal del Sud, una profundidad de 19 piés parece suficiente. Esta es la hondura económica en cuanto se refiere al relleno. Si la profundidad se mantiene á los 21 piés, necesitará la remoción de una cantidad doble que para los 19 piés, á lo ménos 900.000 m^3, en exceso anualmente.

El nuevo Dique del Sud, una vez, concluido en unos dos años más, se usará, sin duda, por buques grandes. Es, sin embargo, una empresa particular, y más ó ménos en competencia con el Puerto del Gobierno.

Aparecería razonable exigir de esta Empresa el pago del costo de hacer y mantener el Canal del Sud, y el antepuerto, á una profundidad de 21 piés si sus buques lo necesitasen ([18]).

([17]) He hecho la historia de la esclusa Norte, proyectada primitivamente de «100 metros de longitud y 20 metros de ancho»; sabemos como se llegó á darle los 155 metros de longitud y 25 de ancho y, por consiguiente, que el Sr. Corthell establece una completa inexactitud al expresar que los 5 metros de mayor anchura fueron dados apropósito para permitir la entrada al dique Nº 4, de los buques de la Armada. — (Id. id.)

([18]) Los buques que han usado el canal del Sud hasta la completa terminación, en 1897, de las dársenas, diques y diques de carena del puerto han sido todos los que han venido al puerto de Buenos Aires, demostrando que por ese canal se podia hacer el servicio de las secciones del Riachuelo y del puerto Madero, y que, si el Gobierno le hubiera dado en la debida oportunidad (1886) la profundidad de 21 ó más piés, los vapores de varias compañías no habrían ido á hacer sus operaciones al Puerto de La Plata; el país habría economizado muchos millones de pesos oro, y el puerto de Buenos Aires habria producido rentas en vez de pérdidas.

Es evidente que abandonado el dragado del canal del Sud desde 1886 hasta 1898, y derrochado el dinero á manos llenas en el dragado del canal del Norte para obtener y mantener los 21 piés de profundidad y la anchura de 100 metros, y en obstaculizar el paso de los buques á los diques, por la Dársena Sud, la navegación se ha trasladado forzosamente al canal del Norte.

En las márgenes del Riachuelo se han formado grandes establecimientos comerciales é industriales y se está construyendo una nueva sección del Puerto de Buenos Aires: el Dock Sud, bajo la fé de las leyes qne desde 20 años atrás ordenan que el acceso á ellos tendrá 21 piés en aguas bajas ordinarias; mientras que la ley de concesión de las obras del Puerto Madero «autorizó la construcción de los canales que fueran necesarios».

No solamente nunca se demostró que el Canal del Norte fuera necesario, sino que se demostró que su introducción era perjudicial para la realización del puerto de Buenos Aires en condiciones económicas de construcción y explotación.

El Ingeniero Jefe de las Obras del Puerto Madero, el Sr. Dobson mismo, ha condenado en Londres la introducción del Canal del Norte en el sistema de Obras del puerto de Buenos Aires al declarar que Sir John Hawkshaw «expresó, desde 1885, que no eran necesarios dos canales á la agua honda», y que los ingenieros del Sr. Madero, entre los que figuraba el Sr. Dobson, habían declarado que el construirlos «era tirar la plata por la ventana».

Si ha resultado que la construcción y conservación «es lo que recarga más el costo» y la «explotación de las obras del puerto», como lo ha manifestado recientemente (26 de julio del 1900) el Gobierno, si «no existen razones bastante poderosas que motiven el mantenimiento de los canales con iguales profundidades para entrar al mismo puerto», si «es necesario por lo ménos llegar con el ahondamiento del acceso (al puerto) hasta donde las condiciones físicas del lecho del río y las restricciones financieras del erario lo permitan», como lo dice el Gobierno en su decreto de 3 de noviembre de 1900, ordenando la prolongación del Canal del Norte, preciso es decir que nadie niega hoy que la introducción de ese Canal del Norte en el sistema de obras del puerto fué un error grave, y preciso es decir, también, que no es obstinándose en justificarlo, en los mismos documentos oficiales en que se le condena, que se mejora el puerto de Buenos Aires ni se salvan las responsabilidades para el futuro. Lo que se hace es acumular errores sobre errores, derroche sobre derroche, perjuicio sobre perjuicio, para el comercio, para las industrias, para los contribuyentes y para la navegación.

Ni considero honesto aconsejar que la parte más fuerte, á título de Gobierno, falte á los compromisos contraídos ante «una empresa particular», porque, por obras concedidas por ley del Congreso Argentino, resulte que sus obras se hallen más ó ménos «en competencia con el puerto del Gobierno».

El conjunto del puerto de Buenos Aires ha exigido antes y exige ahora «un solo canal de acceso» desde la agua honda, que puede obtenerse de 26 piés de profundidad, y para cuya realización deben reunirse y concentrarse todas las fuerzas y todos los recursos; y debe estudiarse todo ese conjunto, para resolver concienzudamente cual de los dos canales debe conservarse y profundizarse, para servir á todas las secciones.

Jamás se justificará, ni por la historia del Canal del Norte ni por las falsedades y nimiedades del informe del señor ingeniero Corthell, que el canal situado en el mismo extremo de las obras, tenga ventaja alguna sobre el del Sud con acceso al centro del puerto del Gobierno é inmediato al Dock Sud.

Jamás se justificará que después de estar dragado el Canal del Sud á los 21 piés ordenados por ley de 1881, se le abandone y se limite su profundidad á 19 piés, perjudicando al Riachuelo, la Dársena Sud y los Diques Nº 1 y 2 de propiedad del Gobierno y al Dock Sud propiedad de una Empresa extrangera, al mismo tiempo que se exagera la importancia de un puerto de 30 piés de profundidad como condición «sine qua non» para la subsistencia del puerto de Buenos Aires.

No es justo echar sobre la Compañía del Dock Sud el gasto de la conservación del Canal del Sud á 21 piés, cláusula que no contiene su concesión, ni es sério argumentar «si sus buques lo necesitarán ó nó»; pero sería justo y razonable que contribuyera á la construcción de un canal de acceso para buques del mayor calado posible. — (Id. id)

Luís A. Huergo.

(Continúa).

ELECTROTÈCNICA

LA ELECTRICIDAD EN BUENOS AIRES

Continúa (véase Nº 111-112)

TRACCIÓN ELÉCTRICA (*)

Los primeros ensayos de tracción eléctrica en el pais fueron hechos en 1892, en La Plata, por el Sr. Cassels, funcionando entonces un coche durante varios meses.

Pero las Empresas de tranvías no tuvieron ninguna confianza en este nuevo modo de locomoción, y recién á principios de 1897 empezaron los trabajos de las dos primeras líneas que se construyeron, la de Las Heras (de Canning á los portones de Palermo) y la de La Capital.

La de Las Heras fué impuesta por la Municipalidad al Sr. Bright, como condición *sine qua non* para otorgarle definitivamente la concesión del «Buenos Aires y Belgrano». Fué, por consiguiente, una línea de ensayo, de un kilómetro de longitud, con usina provisoria en la esquina de las calles Canning y Las Heras.

La inauguración tuvo lugar el 22 de Abril de 1897, y á los tres meses de explotación fué confirmada la concesión.

Desde 1895, año en que la Municipalidad de la Capital empezó á otorgar concesiones de tranvías eléctricos, concedió los siguientes:

La de los Sres. Quesada Hnos. (línea á Flores, por las calles San Juan y Entre Ríos), en ese año; — en 1897, la del Sr. Bright (línea de la Plaza de Mayo á Belgrano, por el Paseo de Julio, Centro-América y Las Heras); — y, en 1898, la del mismo señor Bright (línea de Córdoba, desde la esquina Callao hasta Palermo y Belgrano, con ramal á Flores y á los Nuevos Mataderos).

Estas tres concesiones son las únicas que han dado resultados, y las líneas correspondientes están libradas yá, en su mayor parte, al servicio público.

Las Compañías de tranvías «Anglo-Argentino» y «La Metropolitana», obtuvieron también el permiso de substituir en sus líneas la tracción á sangre por la eléctrica: en este momento, están procediendo á este cambio.

Además de estas cinco concesiones, la Municipalidad otorgó más de 20, pero ninguna de ellas se ha hecho práctica hasta hoy, y caducarán probablemente los contratos respectivos, salvo alguna que otra, cuya realización sólo depende de la mejoría de las actuales condiciones financieras del país.

(*) Recordamos (Véase Nº 109-110, pág. 141, nota) que algunos de los datos que se dán á continuación son extractos del referido folleto del Sr. Ing. E. Danvers.

Por lo que se refiere al «Tramway Eléctrico de la Capital», hemos puesto á contribución un folleto del Sr. Ing. B. J. Mallol: Tramway Eléctrico «La Capital» — Usina, Vias, Material rodante, Descripción general — Año 1898, del cual se publicó un extracto en la REVISTA TÉCNICA (Nº 72, Noviembre 15 de 1898).

En todas las concesiones acordadas, el Concejo Deliberante incluyó la obligación de alumbrar el recorrido de las líneas con dos focos voltaicos de 1000 bujías por cuadra.

Pero pronto se dieron cuenta las Empresas de la imposibilidad de respetar esta cláusula de la concesión. Las que, como «La Capital» producían ó debían producir unicamente corriente para fuerza motriz, tenían que hacer instalaciones eléctricas especiales para ese alumbrado, con canalizaciones á parte; además, para todas las Empresas, los gastos de explotación habrian sido muy elevados.

En Enero de 1899, el ilustrado Ingeniero J. Marengo, entonces Jefe de la Dirección General de Alumbrado, elevó un informe sobre esta cuestión á la Intendencia, en el cual demostró que este impuesto era mal calculado, resultando á veces demasiado liviano, y á veces demasiado pesado; que la ciudad tendría al poco tiempo una multitud de sistemas de alumbrado y de horarios distintos, porque cada Empresa adoptaría el sistema de lámpara y el horario que le conviniese más.

Propuso, por consiguiente, el Director de Alumbrado, suprimir la obligación de los dos focos de 1000 bujías por cuadra, y reemplazarlos por un impuesto especial de alumbrado, calculado sobre la renta kilométrica bruta.

Las Empresas habían por otra parte declarado que este impuesto, en cualquiera forma que se cobrara, era prohibitivo, y que no emprenderían nuevos trabajos, ni empezarían la construcción de nuevas líneas, mientras él no se suprimiese.

Por fin, el Concejo Deliberante suprimió la obligación de los dos focos por cuadra, reemplazándola por la de instalar algunas lámparas incandescentes en los parajes que no tuviesen alumbrado, sin que el total de dichas lámparas pasara de una cantidad razonable.

***

Todas las concesiones á que nos hemos referido han sido otorgadas por la Municipalidad. Por su parte, el H. Congreso de la Nación ha acordado al señor Bright dos concesiones para establecer tranvías eléctricos subterráneos.

Citaremos también varios pedidos de concesiones que fueron hechos al Concejo Deliberante, de tranvías eléctricos aéreos, por los Sres. Wolter y Cª (1893), W. R. Cassel, Morpugo y Cª, Heynemann y Cía, (*) etc.

IX. — Compañía «La Capital»

Esta Compañía de tranvías obtuvo, en 1895, el permiso de cambiar la tracción á sangre por la eléctrica, en toda la extensión de su red, y de prolongar dicha red hasta Flores (concesión Quesada).

En 1896, se constituyó en Lóndres una nueva Sociedad, que se denominó también «La Capital», con el objeto de adquirir y explotar la red de la antigua

(*) Se había concedido á los Sres. Heynemann y Cia. el permiso de establecer una línea á alto nivel en la Avenida de Mayo y varias otras calles del Municipio, pero el Concejo Deliberante, en su Sesión del 14 de Junio de 1898, declaró caducada la concesión.

Compañía, con todas sus concesiones y accesorios, y de llevar á cabo la transformación eléctrica.

El precio de adquisición fué de £ 100.000, pagaderas £ 99.993 en acciones y £ 7 en dinero efectivo.

Una vez aprobados los planos y Memorias de las obras á ejecutarse, se empezaron aquéllas, en Enero de 1897, arrancando de la esquina de San Juan y Caridad, prosiguiéndose la construcción desde este punto directamente hácia Flores.

Esta primera Sección se inauguró el 3 de Diciembre de 1897; desde esa fecha, los coches eléctricos corrieron desde la Plaza de Flores hasta San Juan y Entre Ríos, en cuyo punto se estableció la combinación con los coches de tracción á sangre de la misma Compañía, que llevaban los pasajeros hasta la Plaza de Mayo.

La segunda Sección, comprendida entre Paseo Colón y Entre Ríos, fué inaugurada el 31 de Julio de 1898, y el 26 de Octubre siguiente lo fué la tercera Sección, desde la Casa de Gobierno hasta las calles San Juan y Comercio, por el Paseo Colón, quedando así establecida la tracción eléctrica en el recorrido general de la línea.

Al mismo tiempo, se proseguían los trabajos de la nueva concesión de Flores á los Mataderos de Liniers.

Para llevar á cabo este trabajo, se constituyó, en Lóndres, en Febrero de 1898, una nueva Sociedad, denominada « La Capital (Extensions) Tramway C° L^{d} ».

Esta parte de la vía es la que ha requerido mayor suma de trabajo y mayores gastos. Los movimientos de tierra necesarios para adoptar los niveles dados por la Municipalidad, han sido considerables, habiéndose tenido que construir varias obras de arte para no interrumpir ni modificar los desagües.

SISTEMA ELÉCTRICO ADOPTADO

Es el de conductor aéreo, ó sistema trole.

Según los términos de la concesión, la tensión adoptada es de 500 voltios, con tolerancia de 50 voltios en las cercanias de la usina.

USINA Y SUB-ESTACIONES

Edificada en la esquina de las calles Paseo Colón y Comercio, la usina generadora consta de:

4 calderas Stirling, de 250 caballos cada una, con una capacidad adicional de 50 %, á tiraje forzado;

2 economizadores, sistema Green;

3 motores á vapor, compound, tipo vertical á pilon, de Ball y Wood; con una presión de vapor de 140 libras por pulgada cuadrada, ó Kg. 9,843 por cm^2.; pueden dar cada uno 450 caballos;

3 dinamos, Walker, de 8 polos, acoplados cada uno directamente á un motor, 500 voltios, 600 Amperios, 300 kilowatts;

Un tablero de distribución;

Un puente rodante, que permite trasladar ó levantar en la usina piezas hasta de 10 toneladas de peso;

Una bateria de acumuladores.

Un motor especial, acoplado al *survolteur* (ó *booster*) destinado á cargar la bateria anterior. El motor es de 125 caballos, y es directamente acoplado á un dinamo de 100 Kw., con tensión máxima de 150 voltios.

Esta estación cuenta con un departamento especial, con sala de espera abierta al público, sala de señoras, oficina del jefe, sala de mayorales, etc.

Una Sub-Estación de acumuladores, en la calle de Provincias Unidas, cerca de los Nuevos Mataderos, comprende 250 elementos de la « The Electric Storage Battery C° » de Filadelfia, de 11 láminas, con capacidad de descarga de 100 Amperios durante 7 horas; y la tensión de la bateria es de 520 voltios. Las cajas de los acumuladores tienen bastante capacidad para que se les pueda agregar otras láminas, hasta llevar la descarga á 180 Amperios durante 7 horas.

VÍAS

Los rieles son de acero *Johnson* de 22 ½ cm. de alto, y 44 Kg. por m.l, ó de acero de la « Pensylvania C^{ia}., de 17 ½ cm. y 36 Kg. Están colocados sobre durmientes de madera dura, que descansan sobre un contrapiso de hormigón, ó de piedra quebrada con arena, según las secciones.

Las ligas eléctricas son del sistema *Edison Brown*.

El hilo de trabajo es de cobre endurecido, de 9,26 m.m. de diametro, ó sea 67 ½ m.m.^{2} de sección, y pesa 600 gramos por metro lineal.

4 feeders alimentan el hilo de trabajo en puntos bien elegidos.

Las columnas son de hierro en el centro de la ciudad, y de madera en las afueras.

MATERIAL RODANTE

Los coches para pasajeros son del tipo « Imperial ».

Sus dimensiones son:

Altura...........................	4,68 m.
Longitud de la caja.............	5,50 »
Diámetro de la caja.............	0,84 »
Capacidad de pasajeros..........	54

La polea del trole es de bronce endurecido; el controller es del tipo K. 10 de la « General Eletric C° », — los motores son 2 y van colocados en el truck ó carro inferior del coche, sobre el cual descansa la caja. — Son de la « General Electric C° », tipo G-E-1.000 (*). Pueden desarrollar 35 caballos de fuerza, siendo de 21 Km. la velocidad correspondiente del coche y 500 por minuto las revoluciones del motor.

Los engranajes de reducción tienen 67 y 17 dientes respectivamente; — el peso completo del motor, con sus engranajes, es de 990 kg.

(*) Es decir que, en servicio normal, cada motor puede desarrollar un esfuerzo de 1000 libras (452 kg.) en la circunferencia exterior de una rueda de 33 pulgadas ó 0,84 cm. de diámetro.

Un motor semejante es más que suficiente para poner en movimiento un coche de 50 pasajeros, pesando 10 toneladas por todo, sobre una via horizontal, cuyo coeficiente de resistencia es de 15 kg. por tonelada, y darle, después de recorridos sus primeros 45 metros, su velocidad normal de 16 km. por hora ó sea 4,44 m. por segundo.

En efecto, el esfuerzo medio será:

$$F = 10.15 + 0{,}08.7.\ \frac{(4{,}44)^2}{4} + 1000\ .\ \frac{10}{9{,}81}\ .\ \frac{(4{,}44)^2}{2+45} =$$

$$= 150 + 2{,}8 + 223{,}4 = 376 \text{ kg.}$$

Estos motores son excitados en série, lo que dá, en el momento del arranque, un *couple*-motor poderoso; como la corriente atraviesa sucesivamente los inductores y la armadura, la diferencia de potencial entre las extremidades de cada una de estas partes del motor es inferior á la de los motores en derivación, de modo que la aislación se hace más fácil, y el motor ménos costoso.

El enrollado de la armadura es del sistema *tambour*.

Las ventajas de dichos motores son las siguientes:

a) Su velocidad angular puede variar mucho, lo mismo que su *couple*-motor.

b) El motor puede girar indistintamente para los dos lados.

c) Pueden soportar variaciones bruscas sin que se varíe la posición de los cepillos, que se produzcan chispas, ó que se recalienten dichos motores.

Además, son muy fuertes, muy sencillos, no exigen en el trabajo vigilancia, resisten fácilmente al polvo, al barro, á la humedad, y, en caso de desperfectos, su compostura es fácil.

El *controller* ó *controlador*, — al que debería más bien llamarse *regulador*, — permite agrupar entre sí, de nueve modos distintos, las resistencias especiales y los dos motores de un coche:

1ª posición. — Arranque. — Todas las resistencias exteriores y los 2 motores en série, formando el todo un circuito único.

2ª, 3ª, y 4ª. — Se suprime cada vez una cuarta parte de las resistencias exteriores, quedando todas las demás en série.

La velocidad aumenta poco á poco.

5ª. — Media velocidad. — Supresión de las resistencias exteriores; los dos motores en série.

Las tres posiciones siguientes son de transición, sin ningún tope correspondiente en la tapa del regulador:

5a. — Conservando los 2 motores en série, se introduce en el circuito las $^3/_4$ partes de las resistencias exteriores.

5b. — Conservando en el circuito las $^3/_4$ partes de las resistencias, se pone un motor en corto-circuito.

5c. — Con las mismas resistencias, se suprime completamente un motor.

Tenemos, por fin:

6ª. — Con las mismas resistencias que 5c, 5b y 5a, se ponen los 2 motores en derivación sobre el circuito principal.

7ª. — Se suprime una $^1/_4$ parte de la resistencia (subsiste la mitad), quedando los 2 motores en derivación.

8ª — Se suprime una $^1/_4$ de la resistencia (quedando una $^1/_4$ parte), estando siempre las motores en derivación.

9ª — Por fin, para alcanzar toda la velocidad, se suprimen todas las resistencias exteriores, quedando los 2 motores en derivación.

El material rodante está completado por zorras eléctricas, (plataformas colocadas sobre el truck del coche, con una pequeña torre para sostener el trole). Estas zorras soportan cajones especiales para el trasporte de la carne desde los Nuevos Mataderos hasta un mercado cualquiera del municipio.

Todos estos coches ó carros están provistos de poderosos frenos de mano.

Es sensible que los coches no sean provistos del frenaje eléctrico.

Esta instalación funcionará cuando los Nuevos Mataderos sean definitivamente inaugurados.

DATOS ESTADÍSTICOS

Hemos visto anteriormente que dos Compañías explotan estas lineas: « La Capital » y « La Capital (Extensions) ».

La primera tiene un capital autorizado de £ 100.000, en acciones de £ 1, las cuales han sido totalmente subscritas é integradas; se han emitido dos séries de obligaciones: la primera, hipotecarias (first debentures) por £ 120.000, emitidas en títulos de £ 100 á 86 %, con interés de 5 %. y, la segunda, obligaciones de 2ª pago (second debentures) de £ 150.000 en títulos de £ 100. Hay un Directorio en Londres y un Directorio local en la Capital.

« La Capital (Extensions) » tiene un capital autorizado de £ 100 en acciones de £ 1, todas integradas; tiene también dos series de obligaciones: la primera en obligaciones de primer pago (first debentures), de £ 120.000 en títulos de £ 100 y 5 %, y una segunda de £ 20.000 para tren rodante, en títulos de £ 100 y 6 % de interés (car trust debentures).

El interés y la amortización de las dos clases de obligaciones se hallan garantidos por la Compañia « La Capital ».

Las dos Compañias tienen el mismo presidente en Londres (Señor T. N. Vail), y el mismo Administrador General en Buenos Aires, el Sr. C. R. Thursby.

Francisco Durand.
Ing. de la Esc. Central de A. y M. de Paris.

(Continua.)

GUIA DEL CONSTRUCTOR

(Véase Nº anterior)

LADRILLOS

30. Los ladrillos provendrán de los *ladrillales* que se estipule. Deberán ser moldeados con aristas vivas, sin grietas ni rebabas, bien cocidos aunque no vitrificados, compactos sin núcleos calcáreos, (1) tenaces, resistentes, no friables, de fractura neta y brillante mostrando grano fino y apretado (2). Los

(1) Los núcleos calcáreos provocan la rotura del ladrillo cuando está expuesto á la humedad.

(2) Estas prescripciones se refieren, según puede verse, á la clase de ladrillos denominados *de cal* entre nosotros, pero excluyendo de éstos los que están quemados ó vitrificados parcial ó totalmente.

El ladrillo *de cal* más conveniente para las albañilerías se distingue prácticamente por su coloración típica uniforme, que es generalmente *rojo moreno obscuro*. y algunas veces *violáceo*.

El ladrillo *vitrificado* debe excluirse de las albañilerías para muros de todo género, *pero especialmente de cimientos* (contrariamente á lo que hacen muchos de nuestros constructores), por su irregularidad, su poca adherencia á las mezclas y porque, *siendo vidrioso*, no debe sometérsele á grandes esfuerzos de presión. Este ladrillo se debe emplear preferentemente en revestimientos, pavimentos, etc., por su gran resistencia á los agentes atmosféricos y al agua.

Los ladrillos denominados *de media cal* y los *de pared*, notoriamente los últimos, no pueden emplearse sinó en obras de secundaria importancia, no expuestas á la intemperie y sujetas á presiones muy débiles.

ladrillos deberán dar un sonido claro pleno y vivo bajo el choque de la *alcotane* y presentarán formas determinadas. Deberán resistir á las heladas (podrá verificarse si satisface á esta condición por el procedimiento de Brard) y no ablandarse bajo el agua (1).

Los ladrillos comprimidos tendrán aristas vivas según las formas y dimensiones prescriptas, sin grietas hendiduras, alabeos ni rebabas.

Los ladrillos á emplearse en paramentos á la vista, serán perfectamente lisos, suaves al tacto, sin asperezas ni defectos de especie alguna ; no deberán contener ni pedregullo ni núcleos calcáreos. (2)

Los ladrillos refractarios deberán soportar sin deformación ni alteración, la acción de los calores más fuertes, y poder resistir, colocados en bóveda, á una prueba en la cual, durante el golpe de fuego, la retracción sea bastante insensible para que la bóveda permanezca intacta.

MEZCLAS Ó MORTEROS

31. Mortero de tierra (Barro).—La tierra que se usará para preparar este mortero simple será de la clase conocida por *tierra buena para hacer ladrillos*, es decir, arcillosa compacta, amarillenta, ni muy grasa ni muy magra, exenta de tierra vegetal ó de otras materias, como pedregullo, detritus, etc. (3). La tierra se extenderá sobre un tablado, por capas de 10 cm. de altura, y se empapará en seguida de agua, batiéndola ó *pisándola* hasta tanto se halle reducida al estado de pasta compacta y homogénea. La tierra deberá ser frescamente extraída y la mezcla (barro) no deberá prepararse en mayor cantidad que la necesaria para el uso diario. Cuando sea menester conservar en la obra cantidades de mortero de tierra, se le amontonará y se cubrirá el montón con paja. Todo amasijo de tierra que se haya secado ó que principiase á secarse (4) será desechado.

32. Morteros de cal. — Los morteros ó mezclas de cal se prepararán con las calidades y cantidades de elementos que se estipulen. Estos elementos se medirán cuidadosamente, en cajones apropiados (5) que suministrará al efecto el empresario.

Cuando el mortero se fabrique á mano, se le amasará con *batideras* sobre tablados ó pavimentos abrigados del sol y de la lluvia. Si la importancia de la cantidad de mortero que se necesita diariamente en la obra lo exije, la fabricación de la argamasa se ejecutará en *amasaderas* suministradas por el empresario. Estas amasaderas, movidas á sangre ó con una máquina, deberán estar siempre cubiertas, de manera que los elementos constitutivos de la mezcla y ésta misma se hallen al abrigo.

(1) Además de los caracteres que debe presentar un buen ladrillo, que acabamos de enumerar, se puede reconocer su bondad dejándolos un invierno entero expuestos á la intemperie porque en este caso los de mala calidad se hienden, exfolian y agrietan. No creémos, sin embargo, recomendable este procedimiento para el ladrillo común de Buenos Aires.

(2) La importancia de esta última condición es manifiesta después de lo que hemos expresado en nota anterior.

(3) Si la arcilla de que se dispone es demasiado grasa, se le podrá volver magra al punto que se quiera por adición de arena fina.

(4) Este hecho se reconoce èn las grietas que se forman en la masa.

(5) Estos cajones debieran ser de 100 dm^3.

En la confección á mano de los morteros de cal en pasta, se mezclará sucesivamente las diferentes materias, por pequeñas cantidades, y se batirá esta mezcla, sin añadir agua, hasta tanto no sea posible distinguir la arena de la cal.

Cuando se deba fabricar los morteros con cal apagada en polvo, se mezclarán y revolverán préviamente la cal y las otras materias y cuando se haya conseguido una mezcla íntima de ellas, se agregará por riego el agua necesaria para formar el mortero firme (1).

El agua que se emplee para amasar las mezclas de cualquier naturaleza será exclusivamente agua dulce.

Para preparar las mezclas con amasaderas, las materias se introducirán en éstas por paladas, pero prévia y convenientemente mezcladas.

En todos los casos, la mezcla deberá tener tal consistencia que echada sobre la llana ó paleta, no se aplane por completo, ó bien que, una bola de 10 cm. de diámetro, formada con ella, no se deforme bajo su propio peso, ó aún que, dejando caer un cilindro de mezcla de 15 milímetros de diámetro y de 250 gramos de peso desde una altura de 10 cm, no se acorte más de dos centímetros.

El mortero se conservará sobre un tablado y bien abrigado ; se le deberá emplear inmediatamente después de preparado ; el que se hubiera secado y que no pudiese reducirse nuevamente á pasta batiéndolo, sin añadir agua, sera desechado y *no podrá en ningún caso mezclarse con nueva mezcla.*

33. Morteros de cemento. — Los morteros de cemento se prepararán mezclando los materiales en seco después de medirlos en medida cuya capacidad se prescribirá durante la ejecución de los trabajos. El amasado con el agua para cemento romano se hará en pequeñas cantidades por vez en *cueros ó artesas*, batiendo rápidamente las materias con la *llana*. Todo amasijo que se caliente ántes del empleo deberá desecharse.

Con cementos Portland (de fraguado lento), el batido se podrá hacer de igual manera que para los morteros de cal.

El mortero de cemento Portland se empleará de a misma manera que el de cal, con la sola excepción de que debe desecharse todo aquél que ha endurecido ó principiado á endurecerse *sin siquiera tratar de ablandarlo de nuevo batiéndolo.*

PARAMENTOS

34. Los paramentos vistos de sillería, en las partes molduradas, se harán en la misma obra, bien durante la ejecución de la albañilería del muro (piedras duras y semiduras), bien después de terminada ésta por completo (piedras blandas). En el primer caso, después de terminadas las sillerías, se procederá á su *retundido* y *rejuntado*, de acuerdo con las prescripciones que se señalan en los artículos respectivos.

(1) Esta cantidad de agua podrá determinarse experimentalmente Varia de 30 á 50 kg. por hectolitro de cal apagada; influye en ello e' estado de la atmósfera y de la arena.

En el segundo caso, la operación de terminar la labra del paramento en la forma indicada constituye propiamente el *retundido*. Se procederá al rejuntado en la misma forma que para el primer caso.

PIEDRAS

35. **Mampuestos.** — Los mampuestos serán de buen asiento, sonoros, despojados de toda ganga, tierra y materias susceptibles de alterarse al aire; se desbastarán, cepillarán, y lavarán si ocurre para alcanzar perfectamente ese objeto. Deberán presentar por lo ménos 10 cm. de espesor y 20 cm. de cola.

36. **Sillares y sillarejos.** — Los sillares y sillarejos deberán elejirse en los bancos más duros y homogéneos de las canteras; deberán ser de buena calidad, desbastados al vivo, no sujetos á deshojarse al aire, sin *pelos, grietas, coqueras* ó *riñones* ó *nódulos*, perfectamente compactos, sonoros, duros; la piedra deberá ser de grano fino y apretado y de color uniforme, y hallarse libre de su agua de cantera.

REJUNTADOS

37. Para los rejuntados de los paramentos de las albañilerías de cualquier clase, se principiará por profundizar, hasta tres centímetros próximamente, las *juntas de la fábrica; se limpiará con una escobilla* y humedecerá con lechada de cal las superficies así preparadas. Se aplicará en seguida en las juntas (ó *degolladuras*) mezcla fina algo firme que se apretará con fuerza contra los ladrillos, sillares ó mampuestos, de manera que quede bien dibujado su perímetro, y se extraerá luego todas las rebabas. Cuando el mortero haya adquirido alguna consistencia, se alisará con el *palustrillo* hasta tanto la retracción que se produce al *enjutarse* la mezcla no origine grieta alguna.

Las juntas, bien regulares y de igual espesor, serán rehundidas, se harán resaltar ó se enrasarán á el haz del muro, según se prescriba.

Para rejuntar los paramentos de albañilería de ladrillos, las superficies se lavarán y limpiarán completamente de toda parte de argamasa; las juntas podrán prescribirse de color blanco ó de igual color que el ladrillo; en este último caso, se mezclará al mortero, al amasarlo, las materias colorantes (polvo de teja, ocre, negro de humo, etc.) convenientes, y en cantidad suficiente para que la junta, una vez seca, no pueda distinguirse del ladrillo. Cuando no se haya prescripto nada para el color de las juntas, el alisamiento con el palustrillo se continuará hasta que e mortero tome un color negro.

Cuando se trate de un paramento de mampuestos ó de cantos rodados, la mezcla no se alizará con el palustrillo, sino que se la comprimirá con fuerza en las juntas y se le bruñirá con una llama pequeña y angosta, cuidando de hacer destacar bien las cabezas de los mampuestos ó de los cantos. El plano de las juntas deberá estar retirado 3 cm. del haz del muro.

El rejuntado de los paramentos de muros que hayan sido ya rejuntados, ó de muros antíguos, se prácticará en la forma prescripta para el rejuntado de muros nuevos, pero haciendo aún más esmerada y prolija la limpieza prévia de los paramentos: las piedras ó los ladrillos se limpiarán hasta el vivo y la degradación de las juntas se llevará hasta 5 cm. de profundidad y más si es necesario; las cavidades mayores que resulten de esta operación se rellenarán con cascotes anegados en el mortero ántes de proceder al rejuntado.

Si hubiesen crecido hierbas ó arbustos en las juntas, se las arrancará y se partirá con el cortafrío las raíces que no fuese posible extraer, llenándolas luego con cal viva.

Mauricio Durrieu.

(Continúa).

BIBLIOGRAFÍA

Sección á cargo del Ingeniero Sr. Federico Biraben

REVISTAS

Canal del Elba á la Trava — El *Génie Civil* de octubre 13 publica un largo é interesante artículo sobre el nuevo canal de comunicación del Elba con el mar Báltico, inaugurado en junio del año pasado, para substituir al antiquísimo canal de la Steckniz (5 siglos de existencia).

Ese nuevo canal, principiado en 1896 y ejecutado bajo la dirección de M. Rehder, director de las obras hidráulicas de Lubeck, es notable por los dispositivos adoptados para el relleno y evacuación de sus esclusas, así como por la maniobra de sus puertas. Esos dispositivos, enteramente nuevos, han sido imaginados por M. Hotopp, Inspector de las obras hidráulicas, que ha vigilado su instalación.

En su artículo, el autor, Ingeniero de artes y manufacturas, M. Georges Henry, se ha propuesto especialmente explicar esos dispositivos. Numerosos grabados con planos y vistas completan esa exposición.

Por lo demás, el autor no deja de suministrar los datos más importantes relativos á la traza de la nueva obra.

—

El material del ferrocarril Transiberiano. — La *Revue générale des chemins de fer* del mes de agosto ppdo., trae una interesante reseña sobre el ferrocarril Transiberiano, encarado desde el triple punto de vista histórico, político y técnico. Transcribiremos algunos de sus datos más curiosos.

Circulan ya entre Moscou é Irkoutsk trenes expresos, los cuales, con ser tales, invierten sin embargo nueve días para recorrer la enorme distancia que separa esos puntos. Ha sido pues necesario combinar un conjunto de disposiciones especiales en el arreglo interior de los vagones que permitan una permanencia tan prolongada en ellos, en condiciones de higiene, y aun de *confort*, todo lo buenas que se pudieran exigir.

Así, cada tren está constituído por cinco largos coches con *boggie* é intercirculación, uno de primera clase, dos de segunda, un vagón salón, comedor y un furgón para equipajes. Alfombras espesas en los pisos, revestimientos especiales en las paredes verticales y techo, hechos en cartón y fieltro, permiten mantener en el interior de esos vehículos una temperatura conveniente en invierno, con 50° en el ambiente exterior; y un sistema bien combinado de caldeo, por el vapor y el agua, acaban de realizar el *desideratum* en este punto. Por otra parte, los rigores del verano (que también existen) se salvan mediante una instalación apropiada de aparatos enfriadores del aire, que permiten rebajar de 25° á 30° la temperatura exterior. La iluminación es eléctrica, y precauciones especiales ponen al tren al abrigo de incendio.

En el furgón de equipajes están reunidos diversos servicios, — como ser cocina, motores, depósitos, habitaciones del personal (15 hombres en verano y 17 en invierno), etc., etc.

El coche comedor posee por su parte servicios de otra índole: biblioteca, baños, etc.

En esas condiciones de comodidad y seguridad pueden ser transportados 66 pasajeros (de los cuales 18 de primera clase).

Otros locales especiales — en los vagones de primera y segunda clase — completan las instalaciones de los trenes transiberianos, que, como se ve, dejan muy poco que desear.

Manutención mecánica del carbón y del coque.—Sobre esta importante operación de la elaboración del gas de alumbrado, publica el *Génie Civil*, en los números de septiembre 22 ppdo. y siguientes, un largo y notable trabajo. El autor, ingeniero G. LAVERCHÈRE, se ha propuesto con él dar á conocer las instalaciones hechas de la *Compañia parisiense del Gas*, con motivo de la interesante exhibición que de ella ha hecho esa empresa en la Exposición de Paris.

En dos largos artículos, completados con numerosas vistas y dibujos de aparatos é instalaciones, el autor explica detenidamente las diversas operaciones que comprende la manutención del coque,—á la cual se refiere casi exclusivamente, en razón de su mayor interés.

Siempre fué una de las preocupaciones de la Compañia la de disminuir los esfuerzos que las numerosas manufenciones del coque imponen al operario. Como consecuencia del estudio que de ese importante punto de la explotación se hicieran, las instalaciones de la Compañia han ido experimentando una transformación completa, en el sentido de sustituir por aparatos y operaciones exclusivamente mecánicos la acción directa del obrero. Explicar esa transformación —que se ha hecho sin el menor entorpecimiento del trabajo de la usina (15 millones de hectólitros al año): tal es el propósito del autor.

Nos limitamos á estos breves datos, aconsejando á aquellos que se interesen en la cuestión, recurrir á la completa exposición de M. Laverchère.

OBRAS

Anuario de la Dirección General de Estadistica CORRESPONDIENTE AL AÑO 1899. *Tomo I.*—Compañia Sud-Americana de Billetes de Banco, Buenos Aires, 1900 (1 v. gr., in-4° de 533 p.)

Siempre sobre el plan de los años anteriores, ha aparecido, meses pasados, el grueso tomo del anuario que dirige el Dr. Latzina, correspondiente al año 1899.—Inoficioso seria repetir que la compilación sigue siempre presentando las mismas condiciones de esmero y prolijidad hasta en los menores detalles y en el aspecto, que son dignas de notarse, —aunque sólo por el contraste que ofrece con las habituales producciones de nuestra labor criolla, ligera y superficial,—pues las aludidas condiciones no son sino requisitos primordiales de las obras de ese género, que no llegan á inspirar la plena confianza sino á trueque de la seguridad de haberlas realizado.

Como hasta ahora, este tomo se divide en dos partes («Comercio» y «Navegación») y se subdivide en varias secciones. El habitual prefacio del director Sr. Latzina precede á los numerosos cuadros numéricos que constituyen casi por entera la compilación. Sin tiempo para glosarla detenidamente, nos limitaremos á apuntar unos simples datos relativos á nuestro comercio exterior.

En 1899, suman las *importaciones* hechas á la República Argentina 116.850.671 $ *oro* (metálico excluido), y las *exportaciones* 184.917.531 $ *oro* (metálico excluido), lo cual quiere decir que la balanza comercial arroja *á favor del pais*, en el periodo mencionado, la suma de 68.066.860 $ *oro*.

La *importación* de 1899 supera á la de 1898 en la suma de 9.421.771 $ *oro*, mientras que la *exportación* excede á la de igual periodo del año anterior, en $ 51.088.073 $ *oro*.—La *importación* de metálico fué en 1899 de 2.391.777 $ *oro*, ó sean 4.911.478 $ *oro* menos que en el año anterior; la *exportación* fué de 231.575 $ *oro*, ó sea 1.343.371 $ *oro* menos que en 1898.

Sin embargo, la exactitud de estas últimas cifras deja mucho que desear, según el mismo Dr. Latzina.

L'économie sociale et les institutions de prévoyance daus le départament de la Marne et á Reims. Par le COMITÉ DÉPARTEMENTAL DE LA MARNE.—Matot-Braine, Reims, 1900 (1 v. gr. in-8° de 408-205 p., con fig. en texto y 7 lám. fuera texto).

Aunque de orden local y algo especial, no estará de más consignar aquí esa recopilación que comprende numerosos estudios de carácter social relacionados con la higiene, etc.

Le bouclier et les méthodes nouvelles de percement des souterrains. Par M. René PHILIPPE, Ingén eur des Ponts et Chaussées. *Prêface* par M. L. BIETTE, Ingénieur des Ponts et Chaussés, adjoint á l' Ingénieur en chef du Métropolitain.—Ch. Béranger, Paris, 1000 (1 v. gr. in-8° de 347 p., con 225 fig. en texto; 15 fr. encuad.)

El *Génie Civil* de noviembre 3 ppdo. trae una reseña bastante extensa de esta obra que—según ella—es un trabajo serio y de gran interés para los técnicos. Abarca el estudio completo de la cuestión, tanto histórico como cientifico, y está profusamente documentada. Además, el autor ha hecho beneficiar á la obra de una larga experiencia personal en la clase de trabajos á que se refiere.

Les Ports modernes. CONSTRUCTION, AMÉNAGEMENT, EXPLOITATION. Par C. DE CORDEMOY, Ingénieur des Arts et Manufactures.—E. Bernard et Cie., Paris, 1900 (2 v. con 1.235 p. en total y cerca de 1.000 fig. en texto y 1 atlas con 30 lám.; pr. 60 fr).

Esta obra de M. Cordemoy sobre puertos maritimos no es propiamente una segunda edición de la publicada por él en 1888: es, en realidad, un nuevo libro y más completo, tal como lo exigian las transformaciones tan radicales experimentadas en la explotación de los puertos, los progresos tan considerables realizados en la construcción de ellos.

La obra de M. Cordemoy se halla pues enteramente á la altura de los últimos adelantos de la ciencia de las construcciones maritimas. Fuera de la exposición completa de todas las materias de esa rama dificil de arte del ingeniero, se hallará en ella descripcioues detalladas de las obras de puerto más recientes llevadas á cabo en Francia, Rusia, Inglaterra, Alemania, España, Italia, Bélgica, Holanda, Estados Unidos, etc.

He aquí el sumario de la obra, como último y sugestivo dato informativo.

TOMO I.—Generalidades.—Estudios preliminares.—Vientos.—Ondas liquidas.—Mareas.—Mareas en los rios.—Olas.—Corrientes.—El mar y sus orillas.—Materiales en el mar.—Marcha de los aluviones.—Protección de las costas.—Barras y deltas.—Puertos—Puertos con limpias naturales.—Puertos en playas de arena.—Limpias.—Dragados.—Obras exteriores.—Construcción de las obras de protección.—Rios, Estuarios.—Faros.—El barco.

TOMO II.—Procedimientos de construcción.—Empleo del aire comprimido.—Utilización de los puertos.—Esclusas.—Muros de muelles.—Ascesorios de los muelles.—Distribución de los muelles.—Maquinaria de los puertos.—Obras para reparo de buques.—Puentes movibles.—Canales maritimos.—Principales puertos del mundo.—Puertos de refugio.—Puertos militares.—Varios.—Precios.

ATLAS.—Embarcadero de Kotonou.—Puerto de la Pallice; cimentación de los muelles.—Draga Volta.—Limpias en Liverpool.—Silos de Génova.—Muros nuevos de los muelles del Escaldá, en Amberes.—Muelle de Brema.

PUERTOS: Dunkerke, Calais, Dieppe, Boulogne, La Pallice, Burdeos, Saint-Malo, Saint-Nazaire, Génova, Nápoles, Trieste, Marsella, Havre, Ostende, Imuiden, Dock Alexandra, Fiume, Leixoes, Philippeville, Barcelona, Puerto-Said, Hamburgo, Brema, Copenhague, Libau, Dublin, Barry, Tilbury, Cherbourg, Brest, Amberes, Chicago, Constanza, Bilbao, Liverpool, Londres, Adour, Tyne, Sunderland, Liórna, Southampton, Valencia, Rotterdam, Manchester, Desembocadura del Wesser, Sena.

Esta larga lista, por sí sola, hasta para asegurar el interés en la obra de M. Cordemoy, para todos aquellos que tengan que ocuparse de puertos.

L'Industrie chimique en Allemagne. Par Auguste TRILLAT, Expert chimiste au tribunal civil de la Seine.—J.-B. Baillière et fils, Paris, 1900 (1 v. in-18 de 500 p., con fig.; 5 fr. cart.)

Esta obra—dice el *Génie Civil* de octubre 20 ppdo.—condensa los documentos reunidos desde más de diez años atrás por el autor, bien preparado ya por una prolongada permanencia y por sus trabajos en las grandes fábricas alemanas. La obra fué emprendida con motivo de una misión de estudios realizada en Alemania á pedido de varias cámaras de comercio y sindicatos y con el apoyo del Ministro del Comercio de Francia.

Cinco partes comprende la obra de M. TRILLAT: la primera se refiere á la situación general económica de Alemania; la segunda, á las industrias químicas propiamente dichas; la tercera, á la organización económica; la cuarta, á la organización cientifica; y la quinta, á la organización comercial.

La obra de M. Trillat constituye—dice el critico de la revista francesa—una recopilación preciosa de documentos recogidos de las mejores fuentes, y su redacción metódica y clara la hace de fácil consulta para todos los interesados, industriales ó profesores, como para los miembros de las cámaras comerciales y de sindicatos profesionales.

Die Steuerungen der Dampfmaschinen. Por Carl LEIST, Profesor de la Escuela técnica superior de Berlin (4ª *edic.* de la obra de Emil BLAHA).—J. Springer, Berlin, 1900 (1 v. in-8° de 770 p., con 391 fig. en texto; 20 marc. encuad.)

Esta obra del profesor LEIST sobre las *Distribuciones de las máquinas de vapor* constituye la cuarta edición de la obra del mismo titulo de BLAHA, pero completamente trasformada.